

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Харківський державний університет харчування та торгівлі

Г. В. Дейниченко, Н. О. Афукова, Д. В. Дмитревський

# **ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ МИТНОГО КОНТРОЛЮ**

Навчальний посібник  
у структурно-логічних схемах

*для студентів напряму підготовки  
6.030510 «Товарознавство і торговельне підприємництво»*

Харків  
ХДУХТ  
2015

УДК 656.073.5(075.8)  
ББК 65.428я7  
Д 27

Рецензенти:

М. Р. Мардар, д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри маркетингу, підприємництва і торгівлі Одеської національної академії харчових технологій;

М. П. Головка, д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри товарознавства в митній справі Харківського державного університету харчування та торгівлі

Рекомендовано вченою радою ХДУХТ, протокол № 2 від 24.09.2015 р.

**Дейниченко Г. В.**

Д 27 Технічні засоби митного контролю : навч. посібник у структурно-логічних схемах [Електронний ресурс] / Г. В. Дейниченко, Н. О. Афукова, Д. В. Дмитревський. – Х. : ХДУХТ, 2015. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

Навчальний посібник у структурно-логічних схемах «Технічні засоби митного контролю» підготовлено відповідно до нормативної програми дисципліни «Технічні засоби митного контролю». Матеріали посібника являють собою стисле викладення лекційного матеріалу з використанням схематичних зображень деяких питань тем. Таке подання інформації дозволяє студентам краще сприймати й системно засвоювати спеціальні знання, рухаючись від узагальненого матеріалу до конкретного.

Призначено для студентів галузі знань 0305 «Економіка та підприємництво» професійного спрямування «Товарознавство та експертиза в митній справі» освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр».

УДК 656.073.5(075)  
ББК 65.428я.73

© Дейниченко Г. В., Афукова Н. О.,  
Дмитревський Д. В., 2015  
© Харківський державний університет  
харчування та торгівлі, 2015

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	5
<b>Теми 1–2. Вступ. Використання досягнень науки та техніки в митному контролі. Класифікація та загальні відомості про технічні засоби митного контролю. Лекція № 1</b> .....	6
1.1. Визначення ролі та місця технічних засобів митного контролю в захисті економічних інтересів України. Поняття та значення технічних засобів у проведенні митного контролю.....	6
1.2. Використання досягнень науки та техніки в митному контролі. Основні напрями робіт з удосконалення митного контролю.....	8
1.3. Митні лабораторії, їх функції та завдання.....	9
1.4. Класифікація та стисла характеристика технічних засобів митного контролю.....	10
1.5. Організація експлуатації та ремонту ТЗМК.....	13
<b>Тема 3. Рентгенівські апарати для контролю багажу, ручної поклажі, поштових відправлень. Лекція № 2</b> .....	14
2.1. Загальні відомості про рентгенівське випромінювання. Суть дії, призначення та класифікація рентгенівських апаратів.....	14
2.2. Рентгенівські апарати та установки: номенклатура, будова, принцип дії, правила експлуатації. Особливості сучасних рентгенографічних сканерів.....	20
2.3. Вимоги до огляду багажу, ручної поклажі, поштових відправлень за допомогою рентгенівських апаратів.....	32
<b>Тема 4. Металошукачі. Лекція № 3</b> .....	34
3.1. Призначення та принцип дії металошукачів, їх класифікація та номенклатура.....	34
3.2. Характеристика стаціонарних металошукачів.....	35
3.3. Характеристика портативних металошукачів.....	39
3.4. Правила огляду об'єктів під час роботи з металошукачами.....	48
<b>Тема 5. Електронні детектори дорогоцінних металів. Лекція № 4</b> .....	50
4.1. Характеристика властивостей дорогоцінних металів. Клеймування ювелірних виробів із дорогоцінних металів.....	50
4.2. Відомості про дорогоцінні метали як предмети потенційної контрабанди.....	54
4.3. Призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації та техніки безпеки детекторів дорогоцінних металів.....	56
<b>Теми 6–7. Електронні детектори дорогоцінного каміння. Електронні детектори наркотичних речовин. Лекція № 5</b> .....	70
5.1. Загальні відомості про дорогоцінне каміння та його класифікація .	70
5.2. Портативні та стаціонарні детектори дорогоцінного каміння. Каратоміри.....	73
5.3. Загальні відомості про найбільш розповсюджені наркотичні речовини. ....	79
5.4. Детектори наркотичних речовин: конструктивна будова, правила експлуатації та техніки безпеки.....	84

<b>Тема 8. Електронні детектори валюти. Лекція № 6.....</b>	<b>89</b>
6.1. Загальна характеристика банкнот і їх захисних елементів. Засоби виявлення захисних елементів.....	89
6.2. Характеристика банкнот різних країн.....	92
6.3. Детектори валюти. Класифікація, призначення, принцип дії, режими роботи, функціональні можливості, правила експлуатації .....	104
<b>Теми 9–10. Засоби виявлення зброї, вибухових пристроїв та їх елементів. Технічні засоби локації тайників і прихованих вкладень. Лекція № 7.....</b>	<b>113</b>
7.1. Класифікація та стисла характеристика зброї та вибухових речовин...	113
7.2. Характеристика засобів виявлення вибухонебезпечних предметів у митній практиці. Переваги та недоліки засобів. Детектори вибухових речовин: будова, порядок проведення досліджень.....	115
7.3. Призначення, класифікація та характеристика засобів локації тайників і прихованих вкладень.....	119
<b>Тема 11. Пошукові засоби митного контролю. Лекція № 8.....</b>	<b>127</b>
8.1. Призначення та класифікація пошукових засобів митного контролю. Основи волоконної оптики. Характеристика приладів ендоскопії.....	127
8.2. Пошукові дзеркала. Призначення, особливості конструкції, комплектність дзеркал. Оглядові щупи. Порядок проведення огляду за допомогою оглядових щупів.....	134
8.3. Галогенні ліхтарі: призначення, галузь застосування.....	138
8.4. Призначення, класифікація, принцип дії телевізійних систем спостереження.....	140
<b>Тема 12. Спеціальні засоби митного контролю. Лекція № 9.....</b>	<b>144</b>
9.1. Призначення, будова, принцип дії ультрафіолетових ліхтарів.....	144
9.2. Засоби для невидимого маркування. Операції «опломбування», «маркування декларації та речей», їх значення у виявленні контрабандного переміщення товарів.....	146
9.3. Призначення, будова, правила експлуатації луп і мініскопів.....	149
9.4. Прилади для контролю справжності документів і цінних паперів, їх будова та принцип дії. Методи перевірки документів.....	151
9.5. Характеристика слідчих валіз.....	155
<b>Тема 13. Дозиметрична апаратура. Хімічні експрес-аналізатори. Лекція № 10... </b>	<b>159</b>
10.1. Загальні відомості про радіоактивне випромінювання. Дозиметри та радіометри-рентгенометри: призначення, підготовка до роботи, принцип функціонування.....	159
10.2. Хімічні експрес-аналізатори вибухових речовин.....	167
10.3. Комплекти хімічних реактивів для дослідження документів зі змінним початковим змістом.....	168
10.4. Комплекти хімічних реактивів і політестів для виявлення та ідентифікації наркотичних речовин.....	170
10.5. Набори хімічних реактивів для визначення проби дорогоцінних металів..	173
<b>Список рекомендованої літератури.....</b>	<b>177</b>

## ВСТУП

Відповідно до сучасної державної політики України, яка спрямована на захист економічного суверенітету та економічної безпеки країни, поглиблення процесів демократизації, значно підвищуються вимоги до професійної підготовки спеціалістів за професійним спрямуванням «Товарознавство та експертиза в митній справі».

У сучасних умовах у загальній системі охорони державного кордону України роль митної служби постійно зростає. Розширення політичних, економічних, культурних, науково-технічних зв'язків України, розвиток міжнародного туризму, установлення підприємствами та громадянами прямих контактів із закордонними партнерами, створення спільних підприємств, налагодження прикордонних зв'язків і прикордонної торгівлі зумовлює стійку тенденцію збільшення обсягу руху через державний кордон України іноземних і українських громадян, транспортних засобів, вантажів. Як відомо, для здійснення митного контролю використовуються технічні засоби. У зв'язку з цим надання майбутнім фахівцям знань щодо технічних засобів митного контролю є одним із важливих завдань. Дисципліна «Технічні засоби митного контролю» є важливою складовою підготовки студентів за напрямом підготовки 6.030510 «Товарознавство і торговельне підприємництво» професійного спрямування «Товарознавство та експертиза в митній справі».

Метою навчальної дисципліни «Технічні засоби митного контролю» (ТЗМК) є формування у студентів необхідних знань і навичок, що пов'язані з вибором, призначенням, будовою, принципом дії, експлуатацією, ремонтом, технікою безпеки технічних засобів, які використовуються під час митного контролю.

У результаті вивчення цієї дисципліни студент повинен знати:

- функціональне призначення та сферу використання технічних засобів митного контролю;
- конструкцію, принцип дії, технічні характеристики, організацію експлуатації та ремонту технічних засобів вітчизняних і закордонних фірм;
- основні чинники, які впливають на ефективність роботи апаратів;
- уміти:
  - раціонально вибрати технічні засоби митного контролю та економічно обґрунтовано планувати технічне оснащення митниці з метою подальшого забезпечення економічної охорони державного кордону України;
  - збирати та розбирати, налаштовувати та регулювати режими роботи засобів і пристроїв, оволодіти навичками їх раціональної експлуатації та ремонту;
  - оцінювати ефективність застосування технічних засобів митного контролю.

Матеріали навчального посібника являють собою стисле викладення лекційного матеріалу з використанням схематичних зображень деяких питань тем. Таке подання інформаційного матеріалу дозволяє студентам краще сприймати та системно засвоювати спеціальні знання, рухаючись від узагальненого матеріалу до більш конкретного.

## ТЕМА 1–2

# ВСТУП. ВИКОРИСТАННЯ ДОСЯГНЕНЬ НАУКИ ТА ТЕХНІКИ В МИТНОМУ КОНТРОЛІ. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ МИТНОГО КОНТРОЛЮ

## Лекція № 1

### План лекції

1. Визначення ролі та місця технічних засобів митного контролю в захисті економічних інтересів України. Поняття та значення технічних засобів у проведенні митного контролю.

2. Використання досягнень науки та техніки в митному контролі. Основні напрями робіт з удосконалення митного контролю.

3. Митні лабораторії, їх функції та завдання.

4. Класифікація та стисла характеристика технічних засобів митного контролю.

5. Організація експлуатації та ремонту ТЗМК.

*Рекомендована література:* [1, с. 13]; [3, с. 3–9]; [4, с. 75–76]; [5, с. 19]; [6, с. 6–8].

*Ключові слова:* технічні засоби митного контролю (ТЗМК), митний контроль, митні лабораторії, класифікація ТЗМК, експлуатація, ремонт ТЗМК.

### 1.1. Визначення ролі та місця технічних засобів митного контролю в захисті економічних інтересів України. Поняття та значення технічних засобів у проведенні митного контролю

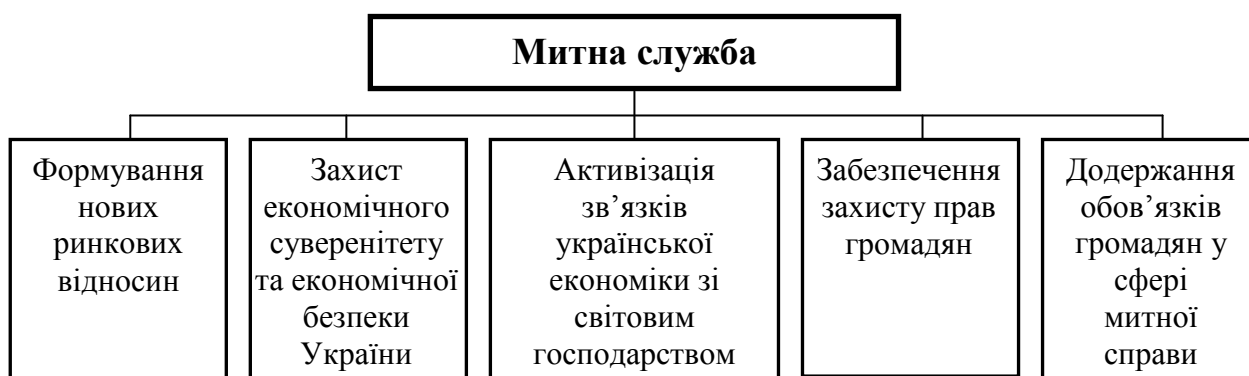


Рисунок 1.1 – Основні функції митної служби

*Стаття 318 МК України.* Товари та інші предмети переміщуються через митний кордон України під митним контролем.

*Митний контроль здійснюється шляхом (ст. 336):*

- перевірки документів;
- митного огляду: огляду та переогляду товарів, транспортних засобів комерційного призначення; огляду та переогляду ручної поклажі та багажу, особистого огляду громадян;
- обліку товарів, транспортних засобів комерційного призначення, що переміщуються через митний кордон України;
- усного опитування громадян і посадових осіб підприємств;
- огляду території і приміщень складів тимчасового зберігання, митних складів, вільних митних зон, магазинів безмитної торгівлі та інших місць.

*Стаття 324 МК України. Використання для здійснення митного контролю технічних та спеціальних засобів і службових собак:*

1. Із метою скорочення часу проведення митного контролю та підвищення його ефективності митні органи можуть використовувати технічні та спеціальні засоби, а також службових собак.

2. Застосування для здійснення митного контролю технічних і спеціальних засобів повинно бути безпечним для життя та здоров'я людини, тваринного та рослинного світу й не завдавати шкоди товарам, транспортним засобам.

*Технічні засоби митного контролю* – це набір технічних приладів, що їх використовують безпосередньо на оперативних ділянках митниць для митного контролю всіх видів перевезень через державний кордон, здійснення збирання, передачі, оброблення, відображення, зберігання інформації, а також для виявлення матеріалів, предметів і речовин, заборонених для ввезення-вивезення, помилкового або фальшивого оформлення митних документів.

*Технічні засоби митного контролю повинні виконувати такі функції:*

- перевірка справжності документів і атрибутів митного забезпечення: митних документів, пломб і замків;
- контроль об'єктів перевезень, пошук і виявлення предметів контрабанди: візуальний контроль об'єкта; контроль важкодоступних місць об'єкта; пошук зброї, боєприпасів, металевих предметів, наркотичних речовин;
- ідентифікація у виробках дорогоцінного каміння, наркотичних речовин; хімічних речовин, ідентифікація банкнот;
- забезпечення виконання функцій дізнання та документування в справах про контрабанду: виявлення та закріплення речових доказів; фотовідеодokumentування місць і способів приховування контрабанди; оперативний звукозапис показань осіб, які проходять у справах про контрабанду;
- контроль носіїв інформації: аудіоінформації; відеоінформації; інформації на фотоплівках і слайдах; носіїв інформації ЕОМ; знищення недозволеної для перевезень інформації на магнітних, фото- та інших носіях;
- візуальне спостереження оперативної обстановки в зонах митного контролю;

- забезпечення оперативного управління процесом митного контролю відповідними приладами: портативними засобами зв'язку, засобами стаціонарного зв'язку, засобами мобільного зв'язку, засобами факсимільного та комп'ютерного зв'язку;
- виконання технологічних операцій під час ручного митного огляду: огляд речей ручного вантажу і багажу, огляд вузлів транспортних засобів і вантажного пакування;
- накладання атрибутів митного забезпечення;
- збирання, оброблення, збереження, документування та відображення інформації, у тому числі за допомогою ЕОМ.

## 1.2. Використання досягнень науки та техніки в митному контролі. Основні напрями робіт з удосконалення митного контролю

Зі зростанням ролі митних органів у регулюванні зовнішньоекономічної діяльності України важливого значення набуває подальший розвиток митної справи.



Рисунок 1.2 – Напрями митної служби

Вирішення завдань, які на сьогодні постають перед митними органами України, реальність перспективних планів багато в чому залежить від перебудови господарчого механізму, націлення на засвоєння в митному контролі *досягнень науки та техніки*.

Із метою *вдосконалення* інформаційно-аналітичного, методологічного, матеріально-технічного забезпечення *митної служби*, підвищення кваліфікації працівників митниць передбачається:

- забезпечувати на практиці реальні технічні можливості, надійність і зручність у експлуатації закуплених за кордоном і розроблених вітчизняних технічних засобів митного контролю, засобів обчислювальної техніки;
- розвивати програмно-технічну базу єдиної автоматизованої інформаційної системи митної служби шляхом її комплексного оснащення найновішими засобами обчислювальної техніки;
- удосконалювати існуючі та розробляти нові вітчизняні технічні засоби митного контролю.



*Основні напрями робіт з удосконалення митного контролю:*

- розроблення та виготовлення засобів інтроскопії;
- створення електронних, оптичних і механічних засобів контролю;
- розроблення засобів хімічної та фізичної ідентифікації дорогоцінних металів, каміння, наркотичних речовин;
- створення митних лабораторій.

### 1.3. Митні лабораторії, їх функції та завдання

*Стаття 319 МК України.* Товари, що переміщуються через митний кордон України, підлягають таким видам контролю:

- митний;
- санітарно-епідеміологічний;
- ветеринарно-санітарний;
- фітосанітарний;
- екологічний;
- радіологічний.

Із метою ідентифікації товарів і митного оформлення відповідної документації митні органи мають право брати проби товарів для проведення їх дослідження в митній лабораторії.



Рисунок 1.3 – Основні функції митної лабораторії

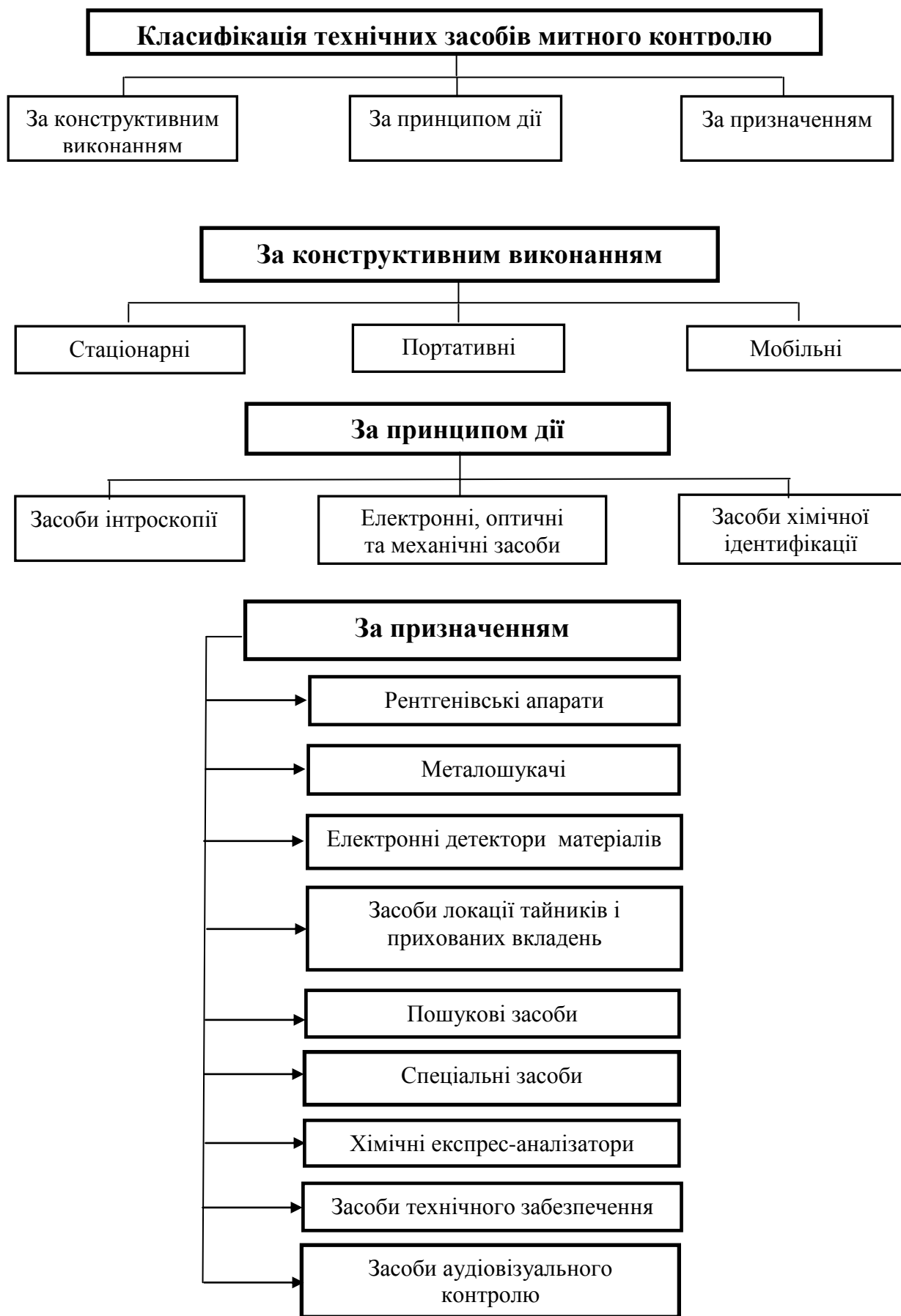


**Рисунок 1.4 – Завдання митної лабораторії**

#### **1.4. Класифікація та стисла характеристика технічних засобів митного контролю**



**Рисунок 1.5 – Значення ТЗМК у проведенні митного контролю**



**Рисунок 1.6 – Класифікація технічних засобів митного контролю**

*Рентгенівські апарати* перетворюють електричну енергію в рентгенівське випромінювання. Під час переведення рентгенівського випромінювання, яке пройшло крізь підконтрольний предмет, у діапазон видимого світла на екрані отримують тіньове зображення внутрішньої будови предмета. Рентгенапарати надають оперативну інформацію про приховані вкладення.

*Металошукачі* призначені для виявлення металевих предметів у неметалевому середовищі.

*Електронні детектори матеріалів* класифікуються на такі групи:

- детектори дорогоцінних металів;
- детектори дорогоцінного каміння;
- детектори наркотиків;
- детектори валюти.

*Детектори дорогоцінних металів* призначені для швидкого й точного визначення вмісту золота різного кольору від 230 до 958 проби та вмісту інших дорогоцінних металів у зразках, що досліджуються.

*Детектори дорогоцінного каміння* застосовуються для визначення природних діамантів і їхніх штучних імітацій.

*Детектори наркотиків* призначені для виявлення наркотичних речовин.

*Детектори валюти* визначають справжність валюти. Принцип їх дії базується на наведенні струму в магнітній головці приладів під час проходження по її поверхні банкноти, що має магнітний захист.

*Технічні засоби локації тайників і прихованих вкладень* призначені для огляду природних технологічних або конструкційних порожнин, отворів в об'єктах, що підлягають митному контролю, а також для індивідуального огляду громадян, що перетинають державний контроль.

*Пошукові засоби* поєднують прилади ендоскопії, оглядові дзеркала, галогенні ліхтарі. Вони призначені для візуального неруйнуючого контролю важкодоступних неосвітлених місць окремих предметів багажу, вантажів, конструкційних вузлів, транспортних засобів.

*Спеціальні засоби* класифікують на ультрафіолетові ліхтарі; флуоресцентні фломастери; лупи та мініскопи; слідчі валізи; прилади контролю документів. Вони призначені для виявлення слідів підробок, виправлення, приписок на митних деклараціях, банківських білетах та інших документах із метою ідентифікації їх справжності.

*Хімічні експрес-аналізатори* призначені для швидкого попереднього виявлення та розпізнавання наркотичних, вибухових речовин, визначення проби дорогоцінних металів, дослідження справжності документів.

До *засобів технічного забезпечення* належать акумулятори, зарядні пристрої, реле часу, ваги, засоби радіозв'язку та ін.

*Засоби аудіовізуального контролю* поєднують магнітофони, відеокамери, відеомагнітофони, програвачі компакт-дисків, засоби стирання магнітних записів, засоби передачі та захисту інформації, обладнання відеоспостережень. Вони призначені для митного огляду аудіовізуальних матеріалів,

фотокінодокументів, а також для розмагнічування магнітних носіїв інформації, які не підлягають пропуску через державний кордон.

### 1.5. Організація експлуатації та ремонту ТЗМК

Для виконання завдань з огляду вантажів транспортних засобів, перевірки документів у пасажирів і членів екіпажів транспортних засобів, що перетинають державний кордон, організовується *експлуатація та ремонт* технічних засобів.

До *заходів технічної експлуатації* технічних засобів митного контролю належать:

- уведення в експлуатацію;
- технічне обслуговування;
- ремонт;
- збереження;
- планування й облік експлуатації та ремонту;
- збирання та узагальнення даних про надійність;
- реклаमाційна робота;
- гарантійний і авторський нагляд;
- списання;
- контроль технічного стану.

Для виконання складного ремонту технічних засобів митного контролю залучаються регіональні гарантійні майстерні або підприємства-виробники цих технічних засобів.

#### *Контрольні запитання*

1. У чому полягає роль митної служби в Україні?
2. Яким чином здійснюється митний контроль в Україні?
3. Які засоби використовуються для здійснення митного контролю?
4. У чому полягає використання досягнень науки та техніки в митному контролі?
5. Якими є основні напрями робіт з удосконалення митного контролю?
6. Які основні функції митної лабораторії?
7. Які основні завдання митної лабораторії?
8. Дайте характеристику технічних засобів митного контролю.
9. Які завдання повинні виконувати технічні засоби митного контролю (ТЗМК)?
10. Яке значення мають ТЗМК у проведенні митного огляду?
11. За якими ознаками класифікуються ТЗМК?
12. У чому полягає суть технічної експлуатації ТЗМК?

ТЕМА 3  
**РЕНТГЕНІВСЬКІ АПАРАТИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ БАГАЖУ, РУЧНОЇ  
ПОКЛАЖІ, ПОШТОВИХ ВІДПРАВЛЕНЬ**

**Лекція № 2**

*План лекції*

1. Загальні відомості про рентгенівське випромінювання. Суть дії, призначення та класифікація рентгенівських апаратів.

2. Рентгенівські апарати та установки: номенклатура, будова, принцип дії, правила експлуатації. Особливості сучасних рентгенографічних сканерів.

3. Вимоги до огляду багажу, ручної поклажі, поштових відправлень за допомогою рентгенівських апаратів.

*Рекомендована література:* [1, с. 13]; [3, с. 3–9]; [4, с. 75–76]; [5, с. 19]; [6, с. 6–8].

*Ключові слова:* моноблок, блок біологічного захисту, оглядова камера, проникна здатність, контрастна чутливість, рентгенотелевізійний апарат, флуоресцентний апарат, транспортерний рентгенівський апарат, мобільна рентгенівська установка, прямопоказувальний рентгенівський апарат, рентгеноінтроскопічні комплекси, цифрові рентгенографічні сканери.

**2.1. Загальні відомості про рентгенівське випромінювання.  
Суть дії, призначення та класифікація рентгенівських апаратів**

**Рентгенівські апарати** використовуються для оперативного виявлення заборонених вкладень у предметах і вантажах, які перетинають кордон. Рентгенапарати перетворюють електричну енергію на рентгенівське випромінювання.

**Рентгенівські промені** – електромагнітне випромінювання в діапазоні довжини хвиль  $\lambda = 10^{-14} \dots 10^{-7}$  м.

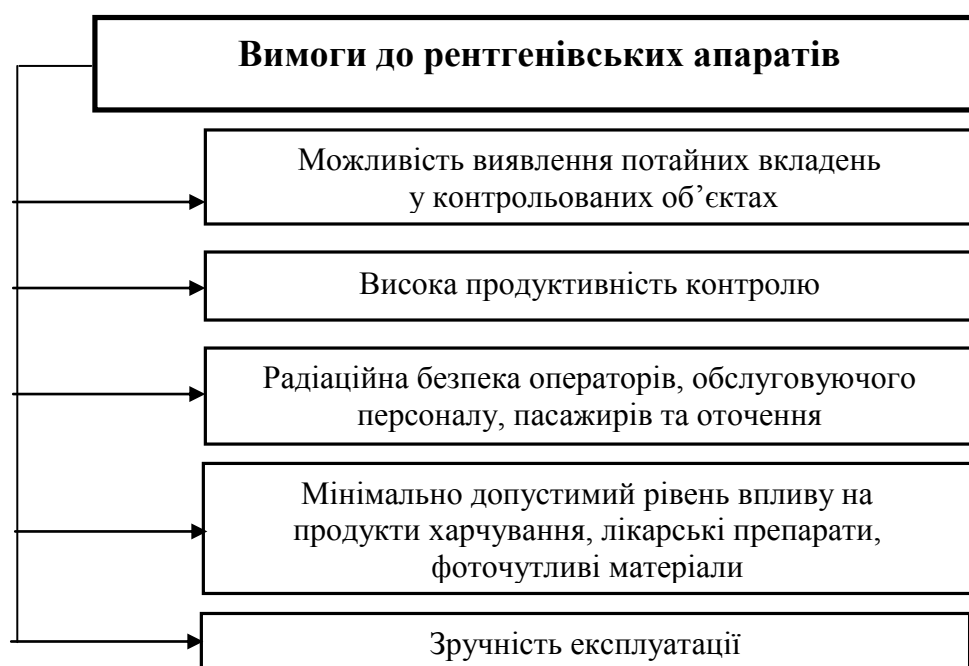
*Властивості рентгенівських променів:*

- не можна побачити неозброєним оком;
- проникають без суттєвого поглинання через значні шари речовини, непрозорі для світла;
- здатні чітко освітлювати кристаль і діяти на фотоплівку.



**Рисунок 2.1 – Сфера використання рентгенівських апаратів**

Використання рентгенівського випромінювання в рентгенапаратах засновано на тому, що під час проходження рентгенівського випромінювання крізь речовину інтенсивність випромінювання зменшується внаслідок взаємодії з речовиною. Тому після проходження рентгенівських променів крізь предмет, який досліджується, у них закладено інформацію про конструкцію та внутрішню будову цього предмета. Під час переведення рентгенівського випромінювання в діапазон видимого світла на рентгенівському екрані отримують тіньове зображення цього предмета.



**Рисунок 2.2 – Вимоги до рентгенівських апаратів**

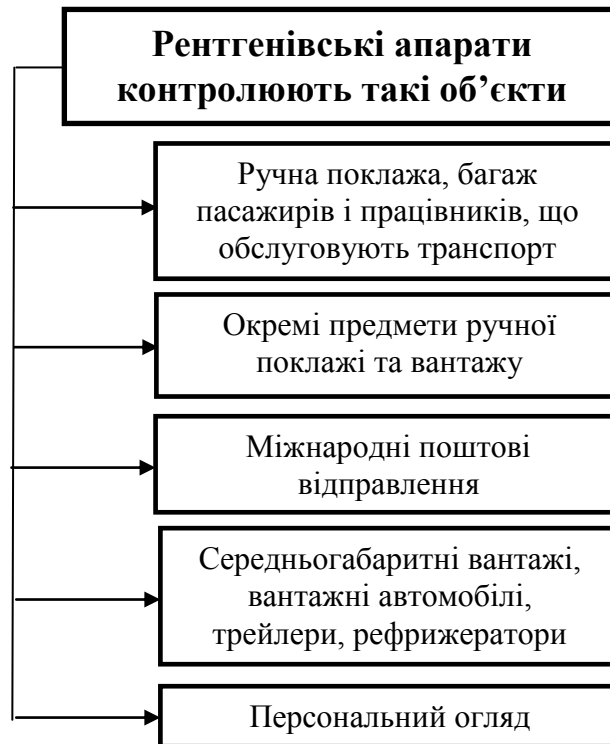


Рисунок 2.3 – Об'єкти, які контролюють рентгенівські апарати



Рисунок 2.4 – Класифікація рентгенівських апаратів



**Флуороскопічні рентгенівські апарати.** Рентгенівське випромінювання від джерела випромінювання проходить крізь об'єкт, що досліджується, і перетворюється на екрані рентгенівського апарата у світловий рельєф, який відповідає рентгенівському зображенню об'єкта. Флуороскопія потребує тривалої адаптації зору, наявності темної кабіни для оператора через невисоку світність флуоресцентного екрана.

Флюороскопічні рентгенапарати використовуються під час митного контролю, коли виникає необхідність у поглибленому контролі окремих предметів, перевірці можливих схованок для переміщення контрабанди.

*Рентгенотелевізійні апарати* за допомогою телевізійної системи створюють комфортні умови роботи для оператора, тому що нема необхідності витратити час на адаптацію зору та знаходитися в темній кабіні протягом усього огляду. Рентгенотелевізійні апарати побудовані за принципом «лінійного сканування». Ці сигнали після відповідної електронної обробки перетворюються на імпульсні сигнали, які записуються в пристрої пам'яті та надходять у блок відеоконтрольного пристрою, на екрані якого з'являється тіньове зображення об'єкта для спостереження оператором. Блок пам'яті дозволяє дослідити зображення предмета протягом великого проміжку часу після короткочасної дії на предмет імпульсу рентгенівського випромінювання.

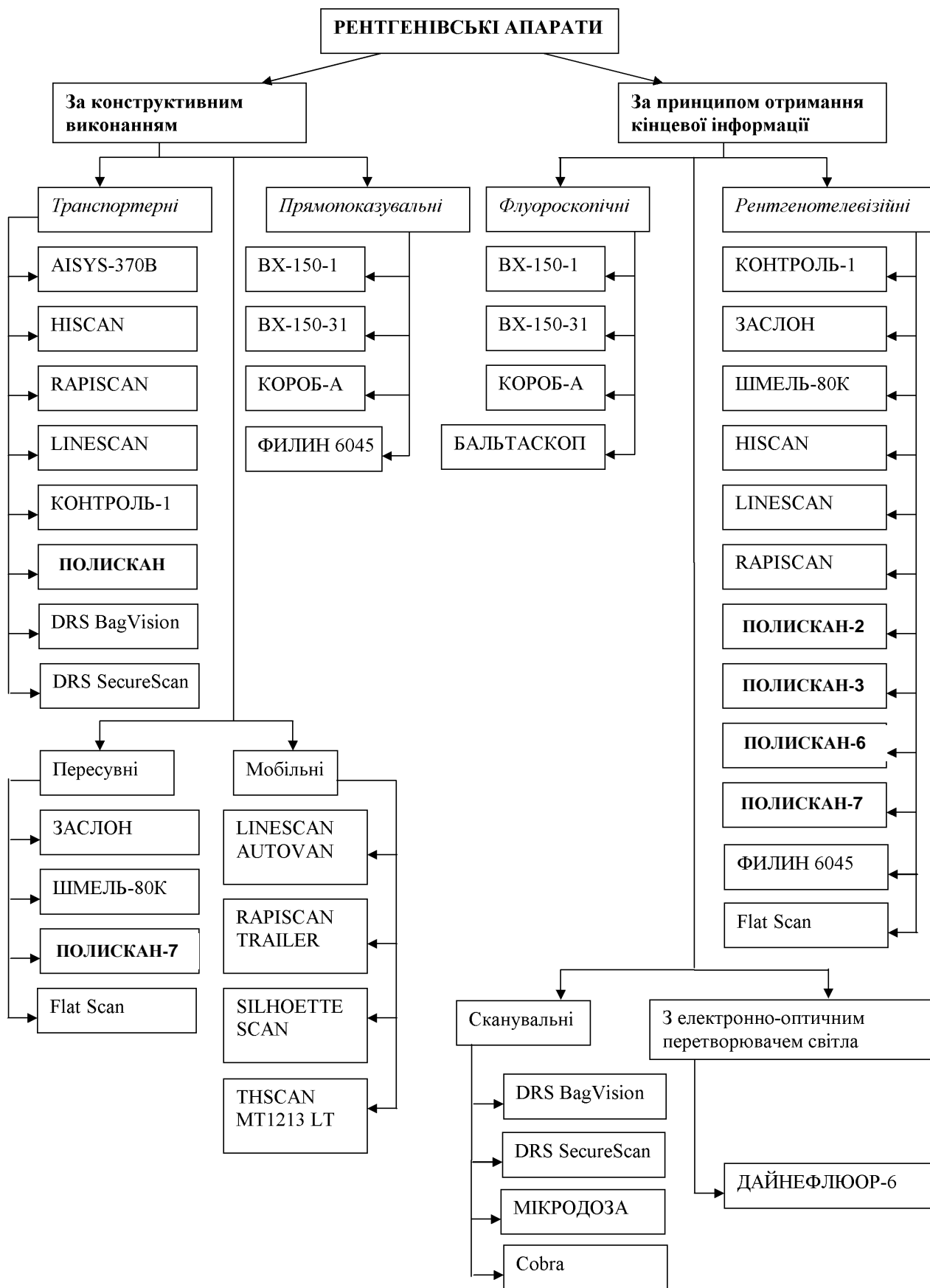
*Транспортерні рентгенівські апарати* передбачають контроль багажу на транспортері або конвеєрі.

*Пересувні (польові) рентгенівські апарати* мають конструкцію, яка дозволяє працювати в польових умовах.

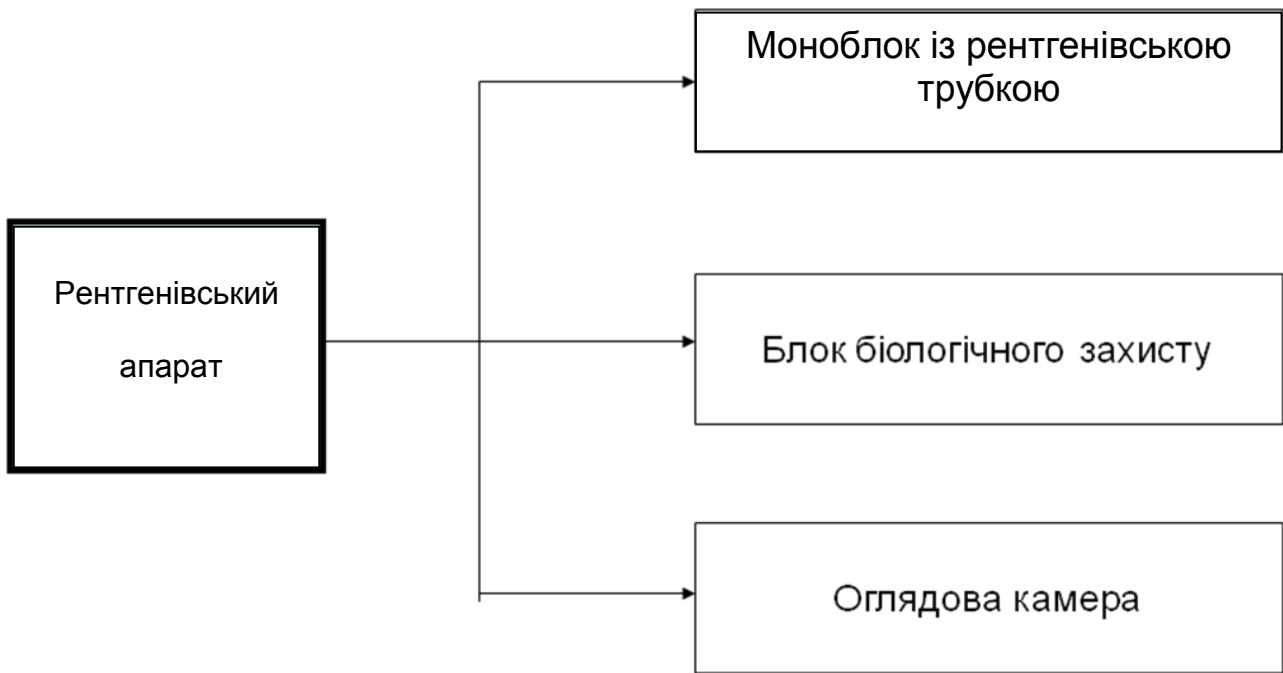
*Мобільні рентгенівські апарати* змонтовані на базі спеціальних автомобілів і причепів.

*У прямопоказувальних рентгенапаратах* тіньове зображення формується на екрані, який розташований безпосередньо (прямо) в промені рентгенівського випромінювання.

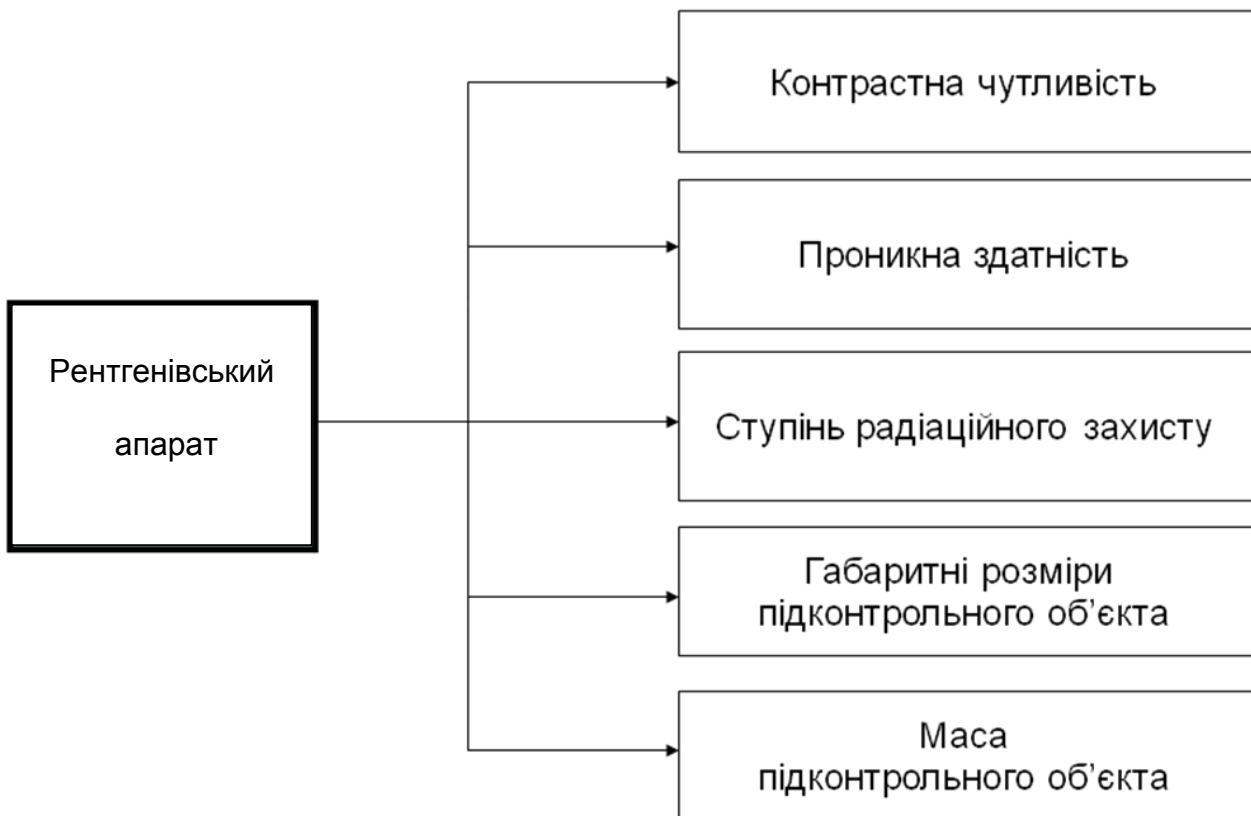
*Сканувальні рентгенівські апарати* використовують принцип «променя, що біжить». Механічна система розгортає рентгенівський промінь від нерухомого випромінювача у вертикальній площині, у горизонтальній площині рухається багаж із постійною швидкістю. Рентгенівський промінь після проходження крізь об'єкт контролю перетворюється на електричний сигнал регістратором, установленим у площині коливань променя. Сигнал записується в електронному блоці пам'яті та надходить на відеоконтрольний пристрій. На відміну від інших апаратів апарати цього типу мають відкритий конвеєр для багажу, який просвічується внаслідок малої радіаційної небезпеки. Це дає можливість просвітлювати предмети великих розмірів і прискорює процес огляду.



**Рисунок 2.5 – Класифікаційна схема рентгенівських апаратів**



**Рисунок 2.6 – Будова рентгенівського апарата**



**Рисунок 2.7 – Основні технічні характеристики рентгенівських апаратів**

## 2.2. Рентгенівські апарати та установки: номенклатура, будова, принцип дії, правила експлуатації. Особливості сучасних рентгенографічних сканерів

**Флуороскопічна рентгенівська установка «Короб-А»** (рис. 2.8) призначена для рентгенівського огляду окремих видів вантажів та отримання їх візуального зображення на флуороскопічному екрані. Установка являє собою рентгенівський апарат, поєднаний з оглядовою камерою. У середині цієї камери на поворотному столі встановлюється контрольований об'єкт.

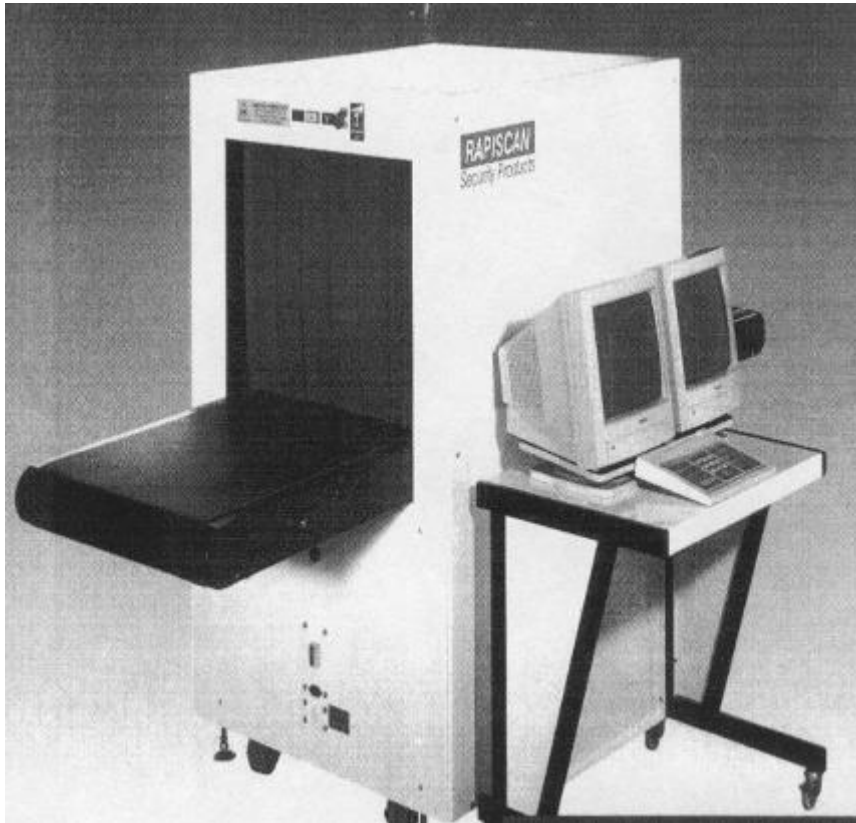


**Рисунок 2.8 – Флуороскопічна рентгенівська установка «Короб-А»**

*Таблиця 2.1 – Технічні характеристики*

Контрастна чутливість	За виявленням мідного дроту діаметром 0,1 мм
Максимальні розміри об'єкта, що контролюється, мм	500×500×500
Максимальна маса об'єкта, що контролюється, кг	30
Поворот стола оглядової камери дистанційним приводом, град	360
Режим роботи	Циклічний
Час безперервної роботи, год, не менше	23 (із перервою 1 год)
Напруга живлення, В	220
Габаритні розміри, мм	900×1900×1800
Маса, кг	450

**Транспортерна телевізійна рентгенівська система «RAPISCAN-322»** (рис. 2.9) призначена для рентгенівського контролю окремих видів багажу, ручної поклажі.



**Рисунок 2.9 – Транспортерна телевізійна рентгенівська система «RAPISCAN-322»**

**Таблиця 2.2 – Технічні характеристики транспортерної телевізійної рентгенівської системи «RAPISCAN-322»**

Проникна здатність	Сталь завтовшки 20 мм
Максимальна маса об'єкта, що контролюється, кг	50
Максимальні розміри об'єкта, що контролюється, мм:	
висота	550
ширина	750
довжина	не обмежена

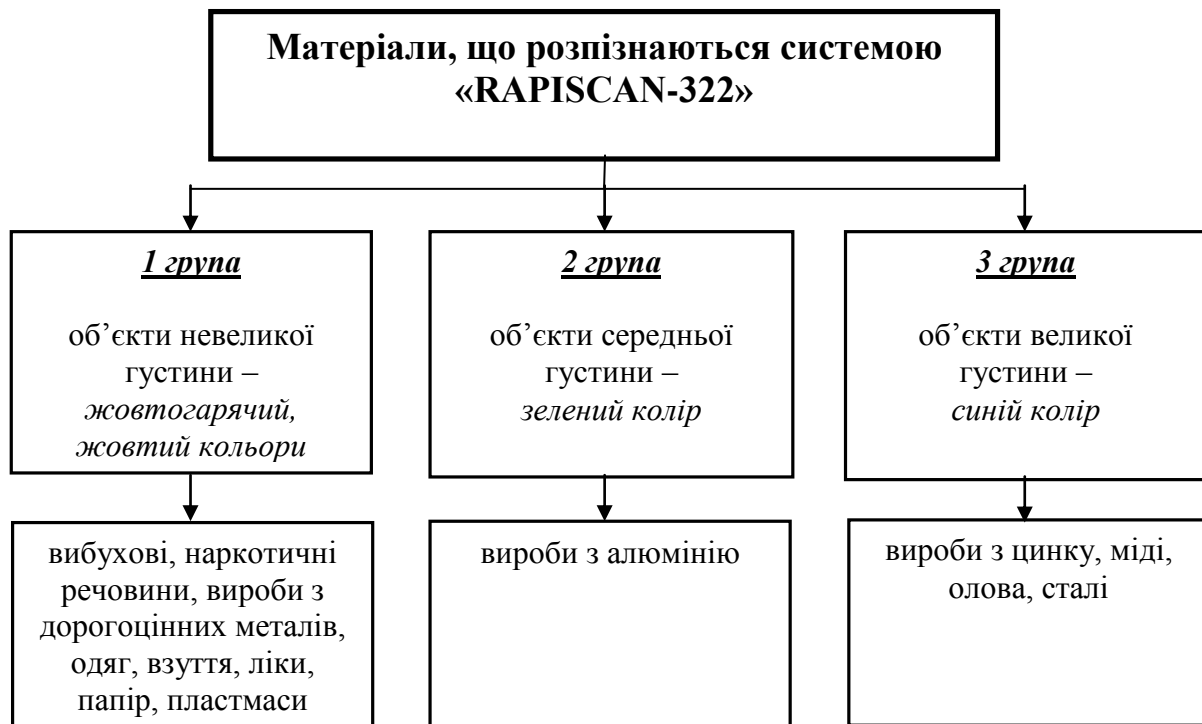
#### *Порядок роботи*

- Увімкнути систему, на моніторі з'являється надпис «Система готова», тобто готова прийняти багаж.
- Розташувати багаж на стрічці транспортера, натиснути клавішу «Рух вперед». Транспортер буде рухатись доти, поки не буде натиснута клавіша «Стоп».

- Коли багаж досягне середини тунелю, увімкнеться рентгенівське випромінювання та на екрані з'явиться рентгенівське зображення багажу.
- Натиснути клавішу «Стоп», коли багаж звільнить тунель.
- Якщо в результаті сканування було виявлено підозрілий об'єкт, натиснути клавішу «Пошук», загоряється лампочка «Пошук» на виході з тунелю та лунає попереджувальний сигнал. Це вказує на необхідність більш ретельного огляду багажу.

*Переваги транспортної телевізійної рентгенівської системи «RAPISCAN-322»:*

- забезпечує чітке монохромне та кольорове зображення підконтрольного об'єкта;
- забезпечує дво- та чотирикратне збільшення підконтрольного об'єкта;
- розпізнає органічні та неорганічні матеріали за їх щільністю;
- відображає підконтрольні об'єкти кольором на екрані.



**Рисунок 2.10 – Матеріали, що розпізнаються системою «RAPISCAN-322»**

Під час натискання клавіші «**Збільшення**» частина підконтрольного об'єкта збільшується у два або чотири рази та займає весь екран.

Функція «**Посилення границь**» передбачає перерозподіл кольорів для посилення границь елемента, зображеного на екрані.

Натискання на клавішу «**Висока щільність**» посилює зображення об'єктів високої щільності, на клавішу «**Низька щільність**» – зображення об'єктів низької щільності.

Функція «**Кольорове відслоювання**» передбачає зникнення кольорів усіх груп об'єктів, крім жовтогарячого.

Натискання клавіші «**Змінюване кольорове відслоювання**» призводить до виділення кольору, відповідного вибраній групі, шляхом усунення кольорів решти груп об'єктів. Якщо різні матеріали заступають один одного, то сумарний колір буде залежати від матеріалу, що максимально поглинає рентгенівське випромінювання. Це означає, що металеві предмети середньої щільності не будуть заважати розпізнаванню, наприклад, пластмасових предметів. Якщо щільність матеріалу перевищує його атомну вагу, матеріал з'явиться на екрані в чорно-білому кольорі.

Функція «**Інверсне зображення**» призводить до інвертування зображення, тобто чорний колір стає білим і навпаки.

**Рентгенотелевізійна установка «Контроль-1»** (рис. 2.11) призначена для огляду ручної поклажі, багажу пасажирів, а також окремих предметів ручної поклажі та багажу.

Установка складається з транспортно-скануючого пристрою, телемонітора, пульта управління.

*Рентгенотелевізійна установка «Контроль-1» забезпечує:*

- формування тіньового рентгенівського зображення на телемоніторі у двох ракурсах за один цикл контролю;
- виявлення металевих предметів густиною  $7,8 \text{ г/см}^3$  з розмірами  $5 \times 5 \times 5 \text{ мм}$ , які знаходяться за екраном зі сталюї пластини завтовшки 8 мм;
- двократне збільшення зображення одного з дев'яти фрагментів;
- автоматичне вмикання та вимикання високої напруги на рентгенівській трубці;
- реверсивний рух транспортерної стрічки;
- негативне та позитивне зображення.



**Рисунок 2.11 – Рентгенотелевізійна установка «Контроль-1»**

**Таблиця 2.3 – Технічні характеристики рентгенотелевізійної установки «Контроль-1»**

Контрастна чутливість	За виявленням мідного дроту діаметром 0,15 мм
Максимальні розміри об'єкта, що контролюється, мм	510×750
Максимальна маса об'єкта, що контролюється, кг	до 100
Потужність експозиційної дози випромінювання на поверхні установки, мР/год, не більше	0,24
Час готовності до роботи, с	10
Напруга живлення, В	220
Загальна потужність, кВт	1,5
Габаритні розміри, мм	2200×1100×1600
Маса, кг	1100

**Рентгеноінтроскопічна транспортерна система «Полискан-6»** (рис. 2.12) призначена для контролю малогабаритного багажу, поштових посилок, невеликих ящиків та інших об'єктів із метою виявлення предметів і речовин, обмежених до пересування.



**Рисунок 2.12 – Рентгеноінтроскопічна транспортерна система «Полискан-6»**



**Таблиця 2.4 – Технічні характеристики рентгеноінтроскопічної транспортерної системи «Полискан-6»**

Проникна здатність	Сталь завтовшки 8 мм
Контрастна чутливість	За виявлення мідного дроту діаметром 0,1 мм
Максимальні розміри об'єкта, що контролюється (ширина×висота), мм	350×200
Виявлення органічних і неорганічних речовин в об'єкті, що контролюється	+
Швидкість переміщення об'єкта, м/с	0,2
Безпека для фото- та відеоплівок	Гарантована

**Рентгенотелевізійна оглядова установка «ФИЛИН 6045»** використовується для контролю поштової кореспонденції, а також для виявлення підозрілих предметів на залізничних, морських, авто-, аеровокзалах, митних постах, у судових установах, банках та інших організаціях, де потрібні підвищені заходи безпеки.

Установка «ФИЛИН 6045» є однією з найменш *малогабаритних рентгенотелевізійних* оглядових систем.

*Функціональні можливості «ФИЛИН 6045»:*

- відрізняється високою якістю зображення підконтрольних об'єктів;
- має функцію автоматичного розпізнавання та класифікації матеріалів за групами; ця функція допомагає розрізняти предмети за їх складом, показувати їх у різноманітних кольорових відтінках, виявляти небезпечні предмети, сховані серед великої кількості інших матеріалів, поліпшувати видимість дрібних деталей, дротів, тонких предметів;
- посилює зображення предметів із високим поглинанням рентгенівських променів (сталь, зброя, інші щільні матеріали), із малою густиною (наркотичні, вибухові речовини, пластики);
- регулює яскравість, контрастність, видаляє задані кольори зображення;
- для найбільш детального вивчення окремих фрагментів зображення апарат здатний обертати його без повторного огляду, збільшувати у 2–16 разів зображення підконтрольного об'єкта або його окремі ділянки;
- дає можливість оглядати ручний багаж пасажирів у прямому та зворотному напрямках.

Таблиця 2.5 – Технічні характеристики рентгенотелевізійної оглядової установки «ФІЛИН 6045»

Контрастна чутливість	За виявленням мідного дроту діаметром 0,09...0,1 мм
Максимальні розміри об'єкта, що контролюється, мм: ширина висота	600 430
Безпека для фотоплівок, харчових продуктів, електроніки	Гарантована
Доза опромінювання на поверхні багажу, мкЗв	1,0

**Автоматична система «Cobra»** (рис. 2.13) призначена для контролю багажу та ручної поклажі на предмет виявлення небезпечних об'єктів. Система «Cobra» – це сучасна високоефективна оглядова система, що працює на основі комп'ютерного томографа. За функціональними й технічними характеристиками установка «Cobra» значно перевершує традиційні рентгенотелевізійні інтроскопічні системи.

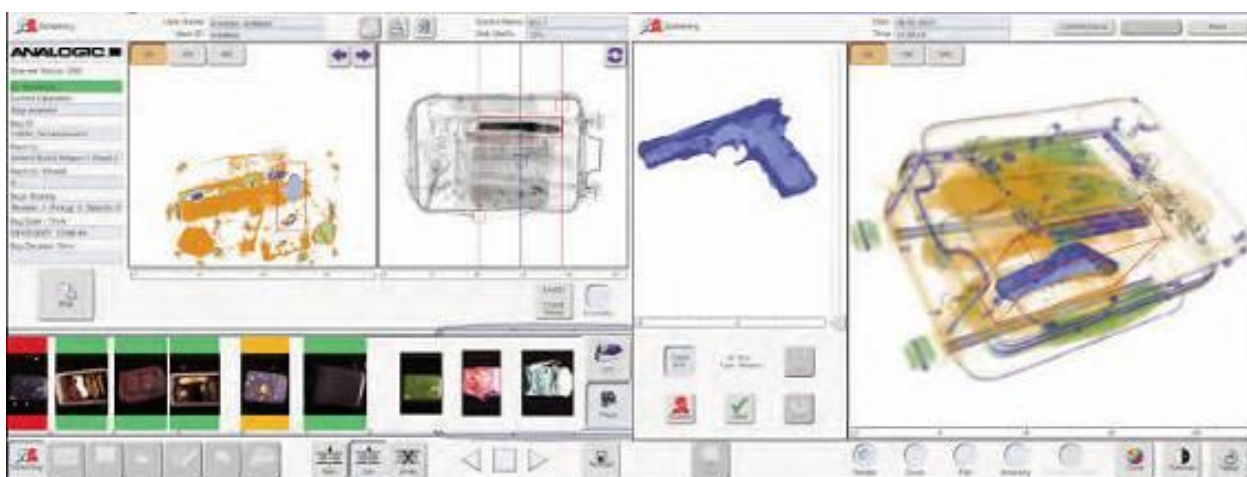
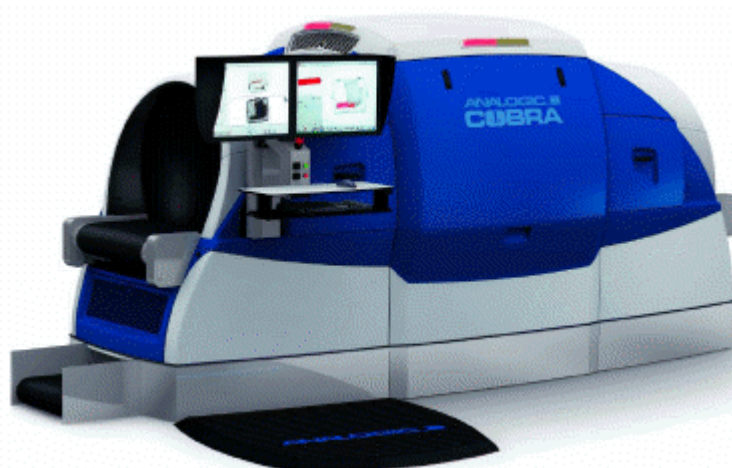


Рисунок 2.13 – Автоматична система «Cobra»

*Система «Собра» виявляє:*

- вибухові речовини та пристрої;
- боєприпаси;
- вогнепальну зброю;
- холодну зброю.

Автоматична система «Собра» генерує тривимірні кольорові зображення підконтрольних об'єктів із високою роздільною здатністю; сканує ноутбуки в сумках, фото- та відеокамери у футлярах, мобільні засоби зв'язку в чохлах, має пропускну спроможність 550 одиниць багажу за годину.

**Рентгеноінтроскопічні комплекси «Полискан-2», «Полискан-3», «Полискан-8»** призначені для інтроскопії великогабаритних об'єктів митного контролю, які відрізняються значними розмірами, вагою, складом конструкційних матеріалів, підвищеною щільністю завантаження різними видами товарів.

Апаратура дозволяє провести детальний фрагментарний огляд окремих зон об'єкта, що контролюється, його вмісту та збільшити зображення в декілька разів. Час інтроскопії великогабаритного об'єкта становить 15...20 хв.



**Рисунок 2.14 – Рентгеноінтроскопічні комплекси «Полискан»**

*Принцип дії.* Підконтрольний об'єкт установлюється на рухому платформу, яка переміщується всередині спеціального інспекційного тунелю, перетинає горизонтальний і вертикальний в'язлові пучки заряджених частинок, що створюються потужними джерелами випромінювання. Залежно від вмісту вантажу на моніторі відображається його двоплощинне тіньове зображення, обробка якого дозволяє виділяти металеві предмети та за допомогою обчислювальної техніки ідентифікувати їх зображення.

Таблиця 2.6 – Технічні характеристики рентгеноінтроскопічних комплексів «Полискан»

Технічна характеристика	«Полискан-2»	«Полискан-3»	«Полискан-8»
Проникна здатність	Сталь завтовшки 25 мм	Сталь завтовшки 250 мм	Сталь завтовшки 80 мм
Контрастна чутливість	За виявленням мідного дроту діаметром 3 мм	За виявленням мідного дроту діаметром 1 мм	За виявленням мідного дроту діаметром 3 мм
Максимальна маса об'єкта, що контролюється, кг	3000	40000	Не обмежена
Максимальні розміри об'єкта, що контролюється, мм (довжина×ширина×висота)	7000×2000×2500	12000×2500×2500	15000×3000×4000
Загальна потужність, кВт	25,0	300,0	10,0

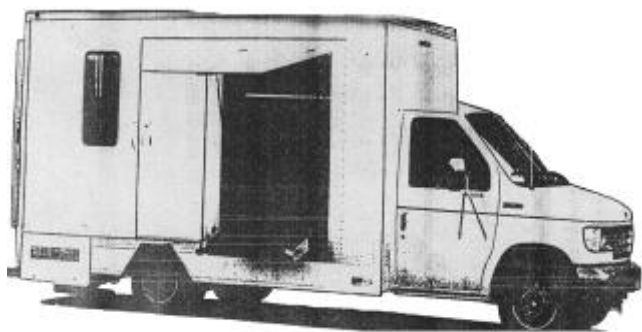
**Рентгенівський оглядовий комплекс «Шмель-80К»** призначений для неруйнуючого контролю об'єктів методом рентгеноскопії. Він використовується для рентгенівського просвітлення середовищ, матеріалів і виробів, для огляду оптично непрозорих об'єктів із матеріалів малої та середньої щільності. Рентгенівський моноблок розміщений у герметичному корпусі, що дозволяє експлуатувати апарат в умовах прямих атмосферних опадів (у польових умовах).

**Переносний рентгенотелевізійний комплекс «Flat Scan»** (рис. 2.15) призначений для швидкого радіаційно безпечного рентгенівського обстежування вмісту різних предметів багажу, вантажу, поштових відправлень, транспортних засобів із метою виявлення зброї, наркотичних речовин, вибухових пристроїв, пошуку прихованих систем зйомки аудіо- та відеоінформації в приміщеннях. Комплекс «Flat Scan» здатний оцінювати підозрілі предмети, проводити мобільні митні перевірки, перевіряти великогабаритні предмети та предмети, що знаходяться у важкодоступних місцях і не можуть бути скановані стаціонарними рентгенотелевізійними комплексами. Проникна здатність комплексу – сталь завтовшки 30 мм.



Рисунок 2.15 – Переносний рентгенотелевізійний комплекс «Flat Scan»

**Мобільні рентгенівські установки** змонтовані на базі спеціальних автомобілів і причепів (рис. 2.16, 2.17). За допомогою них можна забезпечити великий обсяг виконуваних перевірок і в результаті скоротити потік нелегальних товарів. Система забезпечує прискорену процедуру контролю вантажу без необхідності відкривати контейнер чи вантажну машину. Розміщення системи в автомобілі робить її мобільною.



**Рисунок 2.16 – Мобільний рентгенівський апарат «LINESCAN AUTO VAN»**

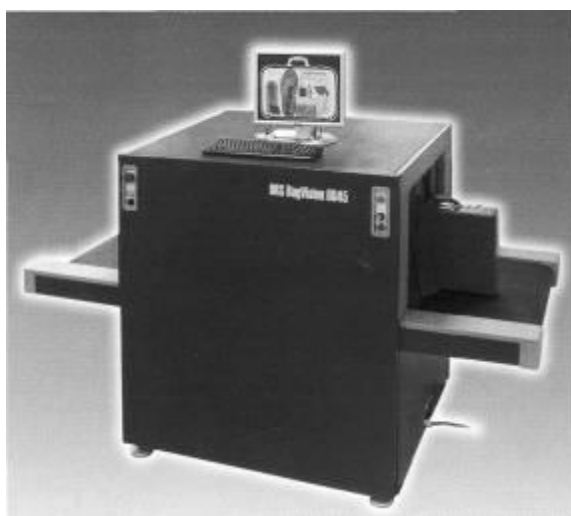


**Рисунок 2.17 – Мобільний рентгенівський апарат «RAPISCAN TRAILER»**

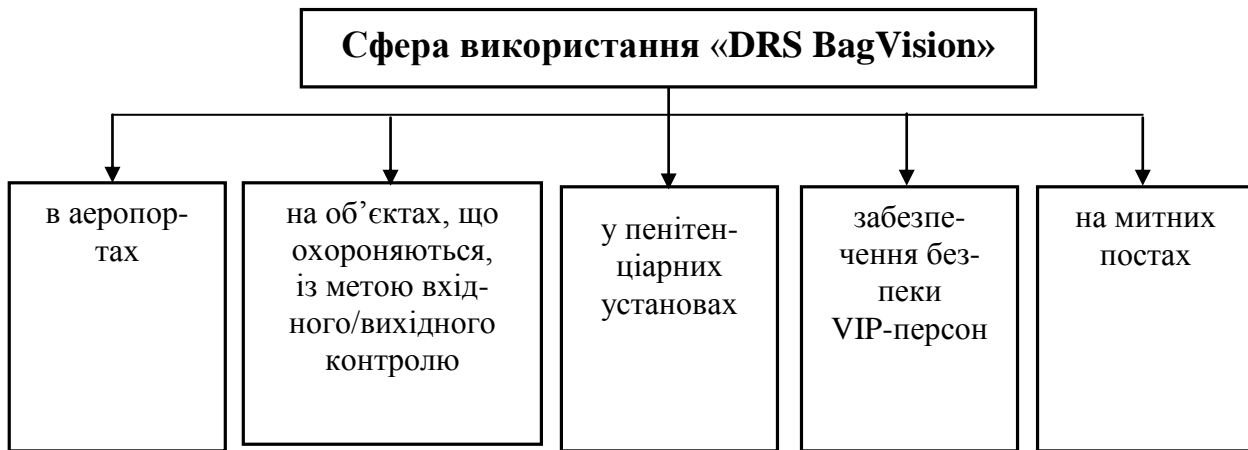
**Цифрові рентгенографічні сканери типу «DRS BagVision»:**

- «**DRS BagVision 6045**» (рис. 2.18) призначений для огляду ручної поклажі, посилок, поштової кореспонденції;
- «**DRS BagVision 6080**» – для огляду багажу, пакетів, коробок, валіз, сумок та аналогічних предметів;
- «**DRS BagVision 2100**» – для огляду великогабаритного багажу, упаковок, коробок.

Цифрові рентгенографічні сканери типу «DRS BagVision» складаються з транспортно-скануючого пристрою, двох моніторів із кольоровим і чорно-білим зображенням; вони мають відеовихід для запису зображень на відеомагнітофон.



**Рисунок 2.18 – Цифровий рентгенографічний сканер «DRS BagVision 6045»**

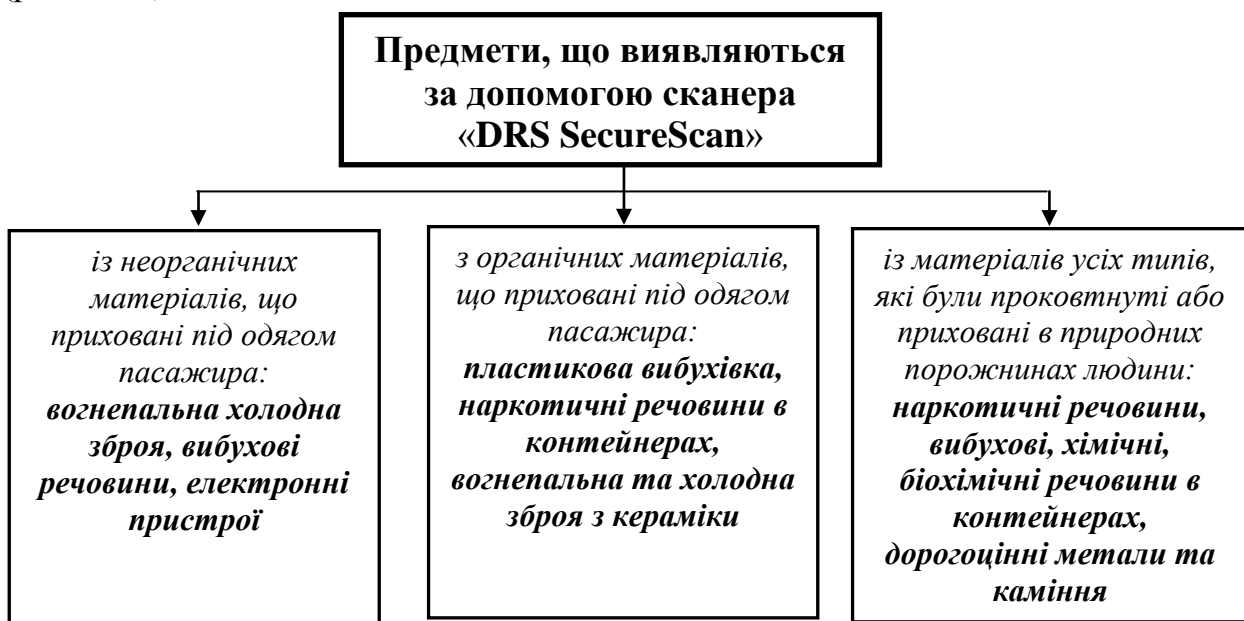


**Рисунок 2.19 – Сфера використання цифрового рентгенографічного сканера «DRS BagVision 6045»**

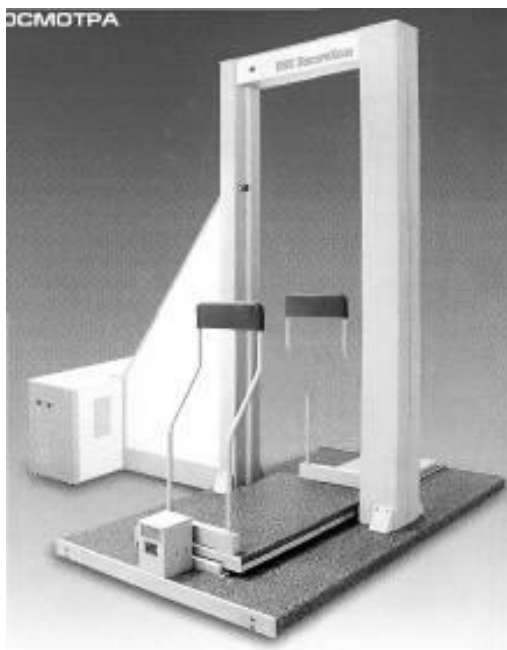
*Сканери мають такі функції обробки зображень:*

- кольоровий поділ органіка – неорганіка – метал;
- кольорове виділення органічних – неорганічних матеріалів;
- фільтрація матеріалів за атомним номером і оптимізацією контрасту;
- псевдокольорові розфарбування за поглинанням;
- оконтурювання предметів;
- оптимізація контрасту;
- дво-, чотири-, восьмикратне збільшення.

**Цифровий рентгенографічний сканер «DRS SecureScan»** призначений для персонального огляду з метою виявлення небезпечних предметів (рис. 2.21).



**Рисунок 2.20 – Предмети, що виявляються за допомогою сканера «DRS SecureScan»**



**Рисунок 2.21 – Цифровий рентгенографічний сканер «DRS SecureScan»**

*Сфера використання цифрового сканера «DRS SecureScan»:*

- аеропорти;
- залізничні та автобусні вокзали;
- митні пости;
- рудники;
- фабрики з видобутку алмазів;
- цех з обробки дорогоцінних металів та каміння.

Принцип дії сканера «DRS SecureScan» полягає у формуванні занадто вузького монохромного рентгенівського пучка. Підконтрольна особа переміщується на платформі, що рухається, крізь рентгенівський пучок із метою сканування. На моніторі з'являється двовимірне цифрове зображення особи, тобто «DRS SecureScan» дозволяє отримати проєкційне рентгенівське зображення особи, що контролюється, та «побачити», що приховано під її одягом.

Сканер має два режими роботи «ОПТИМА» та «СКРИНИНГ».

**Режим «ОПТИМА»** забезпечує найвище просторове та контрастне розв'язання. Використання режиму «ОПТИМА» сприяє виявленню небезпечних предметів деяких розмірів. За цього режиму проводиться одне сканування у фронтальній проєкції.

**У режимі «СКРИНИНГ»** генерується низький рівень рентгенівського випромінювання. Цей режим потребує сканування особи у двох проєкціях (фронтальній і боковій) і виявляє зброю, вибухівку та інші небезпечні предмети діаметром більше ніж 10 мм.

**Таблиця 2.7 – Технічні характеристики цифрового сканера  
«DRS SecureScan»**

Контрастна чутливість	За виявленням мідного дроту діаметром 0,18 мм
Тривалість сканування, с, не більше	12
Тривалість перегляду зображення, с	10
Персональна доза опромінення, мкЗв: – у режимі «ОПТИМА» – у режимі «СКРИНИНГ»	2 0,1
Напруга живлення, В	220
Споживна потужність, кВт	6,0
Габаритні розміри, мм	2100×3000×2400
Маса, кг	1300

### **2.3. Вимоги до огляду багажу, ручної поклажі, поштових відправлень за допомогою рентгенівських апаратів**

*Процес розпізнавання* вмісту ручної поклажі, багажу, поштових відправлень за їхнім тіньовим зображенням залежить від низки чинників:

- технічних характеристик апаратів;
- фізичних та оптичних якостей передачі та формування зображення;
- особистих якостей оператора: добре розвинутої уяви, зосередження протягом усього робочого часу, досвіду;
- кількості об'єктів, які підлягають контролю.

*Вимоги до огляду багажу, ручної поклажі, поштових відправлень  
під час застосування рентгенівської апаратури:*

- розглядати зображення на екрані в абсолютно темній кабіні, попередньо адаптувавши зір (для флуороскопічних рентгенапаратів);
- організувати свою роботу таким чином, щоб якнайрідше виходити з темної кабінки в освітлене приміщення (для флуороскопічних рентгенапаратів);
- будь-яке рентгенівське зображення, на відміну від оптичного, не об'ємне, а плоске, тому воно отримується шляхом вивчення зображення в кількох проєкціях обертанням дослідних предметів на поворотному столі довкола своєї осі. Найбільша ефективність розпізнавання зображення предметів на екрані досягається розміщенням багажу та поштових відправлень окремо в центрі стола та за можливості у вертикальній площині;
- рентгенівське зображення надає структурне зображення предметів у збільшеному, зменшеному та викривленому вигляді. Це відбувається тому, що рентгенівські промені розповсюджуються у вигляді пучка, який розходить. Якщо промені проходять крізь предмети, які знаходяться близько до екрана, то зображення предметів будуть незначно збільшені, а якщо вони знаходяться далеко від екрана – зображення будуть значно збільшені;
- викривлення зображень предметів на екрані залежить не лише від відстані, але і й від кута рентгенівських променів. Предмет, розташований



далеко від центрального променя, буде зображений на екрані у викривленому вигляді. Тому під час проведення аналізу тіньового зображення вмісту ручної поклажі на екранах моніторів слід урахувувати коефіцієнт передачі та лінійні викривлення зображення за рахунок телевізійного тракту;

- під час проходження через предмети рентгенівських променів їх інтенсивність унаслідок поглинання випромінювання послаблюється. Величина поглинання залежить від матеріалу, щільності та об'єму дослідних предметів, а також від інтенсивності рентгенівського випромінювання. Практично в усіх багажах тіні одних предметів неминуче накладаються на тіні інших і формують складне зображення, у таких місцях відбувається накладання тіней і тому вони мають виглядати більш слабкими, ніж поодинокі їх зображення;

- необхідно отримувати зображення з чіткою різкістю; найбільш оптимальне рентгенівське зображення повинно мати помірну контрастність, але з великою кількістю тіньових деталей;

- слід мати на увазі, що видимі на екрані предмети багажу дозволяють лише припускати, що в підконтрольному об'єкті є предмети контрабанди. Під час контролю багажу, ручної поклажі та поштових відправлень необхідно звертати увагу на подвійне дно, структурні відхилення та пустоти в предметах. Ці місця зручні для приховування предметів контрабанди (валюти та валютних цінностей, предметів терористичного характеру, наркотиків, отрути та ін.). Під час виявлення будь-яких порушень не слід відразу закінчувати обстеження, а продовжувати планомірний контроль усіх ділянок багажу. Якщо під час рентгенівського контролю багажу за видимими контурами можна припустити, що в ньому наявні предмети контрабанди або інші порушення, то остаточний висновок можна зробити лише шляхом візуальної перевірки багажу.

### *Контрольні запитання*

1. На яких властивостях рентгенівських променів засновано їх використання в рентгенівських апаратах?
2. Яким вимогам повинні відповідати рентгенівські апарати?
3. Як класифікуються рентгенівські апарати?
4. У чому полягають особливості флуороскопічних рентгенапаратів?
5. Які особливості конструктивної будови транспортерної телевізійної рентгенівської системи «RAPISCAN-322»?
6. Які показники характеризують роботу рентгенівських апаратів?
7. Яку функцію виконує моноблок рентгенівського апарата?
8. Яким чином здійснюється радіаційний захист обслуговуючого персоналу рентгенапаратів?
9. Дайте характеристику рентгеноінтроскопічних комплексів.
10. Дайте характеристику цифрових рентгенографічних сканерів.
11. Які особливості сучасних рентгенівських апаратів?

## ТЕМА 4 МЕТАЛОШУКАЧІ

### Лекція № 3

#### *План лекції*

1. Призначення та принцип дії металошукачів, їх класифікація та номенклатура.

2. Характеристика стаціонарних металошукачів.

3. Характеристика портативних металошукачів.

4. Правила огляду об'єктів під час роботи з металошукачами.

*Рекомендована література:* [1, с. 13]; [3, с. 3–9]; [4, с. 75–76]; [5, с. 19]; [6, с. 6–8].

*Ключові слова:* стаціонарний металошукач, переносний металошукач, антена, пошуковий елемент, генераторна котушка, дальність виявлення металевих предметів, динамічний режим роботи, звукова сигналізація, світлова індикація.

### **3.1. Призначення та принцип дії металошукачів, їх класифікація та номенклатура**

*Призначення металошукачів (металодетекторів)* – виявлення металевих предметів у неметалевому середовищі під час наближення до них робочого елемента приладу. Як робочий елемент можуть використовуватися пошуковий елемент або антена.

Робота металошукачів базується на *зміні частоти коливань контуру генераторної котушки* за наявності металевих об'єктів у електромагнітному полі пошукових елементів. Якщо металевий об'єкт виготовлений із *магнітного металу*, то збільшуються тривалість коливань і їх амплітуда. Якщо металевий об'єкт виготовлений із немагнітного металу (алюмінію, міді, бронзи тощо), то *тривалість коливань і їх амплітуда зменшуються*.

Робота сучасних металодетекторів побудована за наступним принципом. Два електронні генератори настроєні на одну частоту й постійно випромінюють електромагнітні коливання. В одного з генераторів як передавальний контур використовується спеціальна пошукова рамка, виготовлена у вигляді дуги чи кільця. За відсутності в підконтрольному об'єкті металевих предметів сигнали обох генераторів однакові за частотою. За наявності в зоні контролю пошукової рамки металевого предмета виникає *зміна частоти генератора*, змонтованого в цій рамці. Різниця в частотах двох генераторів під час порівняння сигналів спричиняє спрацювання *звукової сигналізації*. Іноді звукова сигналізація доповнюється *світловою*, тобто має місце так звана *комбінована сигналізація*. Такий тип сигналізації частіше застосовується в стаціонарних металошукачах.

Основна *технічна характеристика* металодетектора – *чутливість* або *дальність виявлення металевих предметів*, яка характеризується його

здатністю сприймати дрібні металеві предмети на достатньо великій відстані або за наявності перешкод, що ускладнюють пошук.

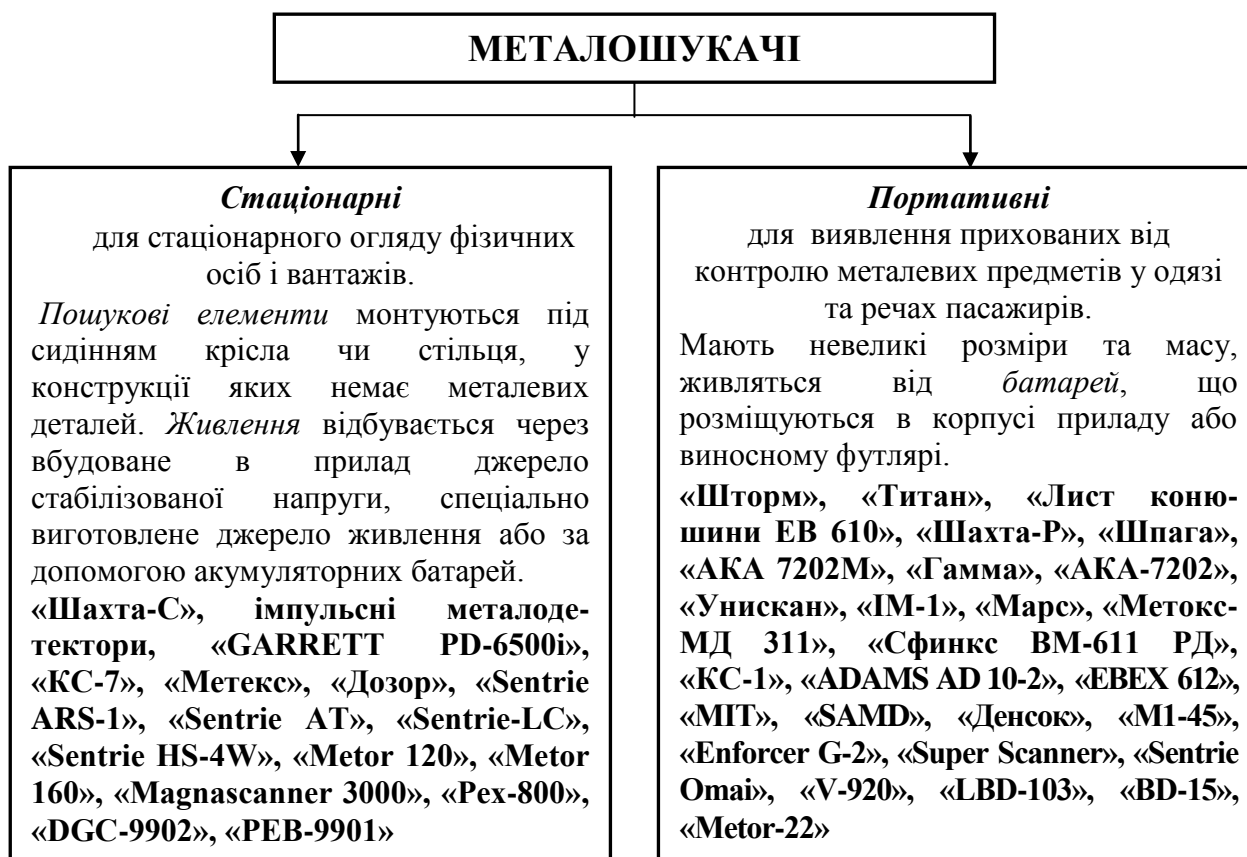


Рисунок 3.1 – Класифікація металодетекторів

### 3.2. Характеристика стаціонарних металодетекторів

Стаціонарний металодетектор «Шахта-С» призначений для виявлення зброї та боєприпасів в одязі пасажирів.

Прилад складається з контрольної рамки, блока живлення, індикації та налаштування.

Контрольна рамка встановлюється між лініями паспортного та митного контролю для пасажирів. Металеві предмети, які під дією імпульсів магнітного поля викликають вихрові струми, створюють магнітне поле, яке створює електрорушійну силу в приймальній котушці контрольної рамки. При цьому в ній спрацьовує світлова та звукова сигналізація.

Стаціонарний металодетектор «Шахта-С» живиться від мережі напругою 220 В, протягом 10 с виходить на режим максимальної чутливості.

Стаціонарний металодетектор «GARRETT PD-6500i» (рис. 3.2) – металодетектор, багатозонний аручний прилад, що використовується для виявлення заборонених металевих предметів.



а



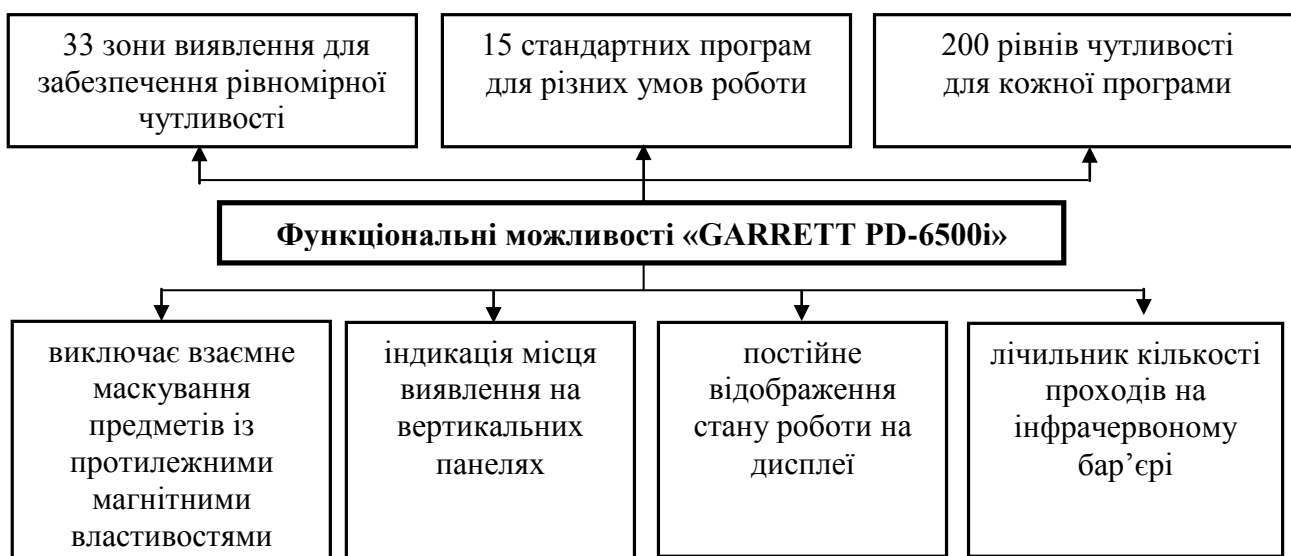
б

**Рисунок 3.2 – Металодетектор «GARRETT PD-6500i»: а – металошукач; б – блок індикації та управління**

Металодетектор «GARRETT PD-6500i» виконаний у вигляді *класичної арки*, яка складається з двох вертикальних панелей, що розташовані на відстані 80 см одна від одної. *Блоки управління та індикації* розміщені у верхній секції арки.

Для регулювання потоку людей на зовнішніх боках кожної панелі детектор має світлові табло «СТОЙТЕ/ИДИТЕ». На рідинно-кристалічному дисплеї висвічуються результати перевірки. *Індикація* виявлення металевих предметів – *звукова та світлова*.

Прилад дозволяє виявити положення металевого предмета на тілі людини з точністю до 10 см по вертикалі, що зводить до мінімуму необхідність ручного огляду; налагоджується на будь-яку масу металу від декількох грамів.



**Рисунок 3.3 – Функціональні можливості металошукача «GARRETT PD-6500i»**

**Таблиця 3.1 – Технічні характеристики металошукача  
«GARRETT PD-6500i»**

Напруга живлення, В	100/240 (50/60 Гц)
Загальна потужність, Вт	5
Продуктивність, зчитув./хв	50...60
Діапазон робочих температур, °С	-20...+70
Внутрішні розміри тунелю, мм:	760
– довжина	580
– ширина	2000
– висота	
Габаритні розміри, мм:	900
– довжина	580
– ширина	2200
– висота	
Маса, кг	64,0

**Стационарний арочний металодетектор «Дозор»** виявляє зброю та великі металеві предмети, що сховані під одягом пасажирів (рис. 3.4). Прилад адаптується до металевих об'єктів, що встановлені поряд із підконтрольною зоною, має можливість синхронізації з іншими металодетекторами, забезпечений пультом управління та реверсивним лічильником проходів в обидва боки.

Він має такі особливості:

- 21 зона виявлення;
- 100 рівнів регулювання чутливості;
- 3 режими виявлення металів:
- 1 режим – усе метали;
- 2 режим – метали з магнітними властивостями;
- 3 режим – метали, що не мають магнітних властивостей.

Пропускна спроможність приладу становить *55 осіб/хв.*

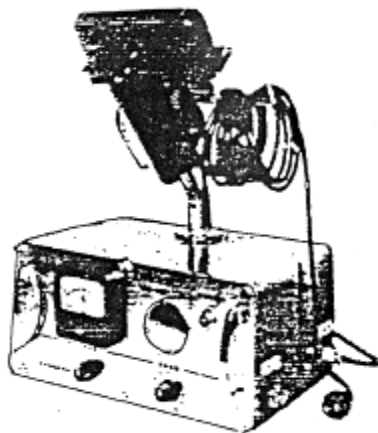


**Рисунок 3.4 – Стационарний арочний металодетектор «Дозор»**

**Стационарний металошукач «КС-7»** призначений для виявлення металевих предметів у багажі та речах автомобілів (рис. 3.5). Він складається з *індикаторного блока, оглядового табурета, пошукового елемента* зі шнуром для підключення до індикаторного блока. Індикаторний блок розміщено в прямокутному корпусі, який складається з *лицевої панелі та кожуха*. На *лицевій панелі* розміщено *елементи управління та сигналізації*: лампочка індикації електромережі, лампочка візуальної індикації наявності металевго предмета, вольтметр для настроювання, динамік звукової сигналізації, регулятор чутливості та регулятор балансу.

На верхній частині кожуха встановлений пенал для пошукового елемента. У середині пенала знаходиться мікровимикач, за допомогою якого прилад відключається від мережі в той момент, коли пошуковий елемент розміщується в пеналі.

*Пошуковий елемент* виконано у вигляді прямокутного корпусу, у середині якого змонтовано *генераторну та приймальну котушки*.



**Рисунок 3.5 – Металошукач «КС-7»**

#### *Правила експлуатації*

- Перевірити справність приладу, відсутність механічних пошкоджень індикаторного блока та пошукового елемента.
- Увімкнути прилад, загоряється сигнальна лампочка «Мережа», при цьому поблизу приладу не повинно бути масивних металевих предметів.
- Налаштувати металошукач на максимальну чутливість: ручка потенціометра рівня чутливості фіксується в положенні «0», а потім шляхом обертання ручки регулювання балансу стрілку вольтметра встановлюють в інтервалі від «0» до «2». Якщо за допомогою потенціометра балансу це зробити не вдається, то необхідно скористатися потенціометром грубого настроювання, який розташовано на правій боковій панелі приладу.
- Після налагодження необхідно перевірити працездатність приладу, наблизивши до пошукового елемента металевий предмет.

Таблиця 3.2 – Технічні характеристики металошукача «КС-7»

Максимальна відстань виявлення двох п'ятикопійчаних монет, см	10
Імовірність виявлення п'ятикопійчаної монети під час переміщення пошукового елемента зі швидкістю 3 см/с, %	90
Імовірність безвідмовної роботи за 1000 годин, %	90
Середній термін служби, років	10
Джерело живлення	Від мережі
Напруга живлення, В	220
Загальна потужність, Вт	150
Габаритні розміри, мм: – індикаторного блока – пошукового елемента – оглядового табурета	155×320×200 200×150×25 450×300×300
Маса, кг	15

### 3.3. Характеристика портативних металошукачів

**Портативний металошукач «Шахта-Р»** призначений для виявлення зброї та боєприпасів, прихованих під одягом пасажирів. Прилад складається з корпусу з пошуковим елементом, зарядного пристрою для акумулятора, ручки для регулювання чутливості приладу. Живлення металошукача «Шахта-Р» здійснюється від акумуляторних батарей типу 7-Д-0,115 напругою 9,0 В. Індикація виявлення металевих предметів – звукова та світлова.

**Портативний металошукач «Гамма»** призначений для виявлення металевих предметів у речах та одязі пасажирів. Він виконаний у вигляді портативного приладу, на корпусі якого розміщені *динамік, перемикач, пошуковий елемент, ручка настроювання*. Пошуковий елемент виконаний у вигляді *диска*, який розташований на лицевій панелі приладу. До приладу додається футляр для батареї зі шнуром. Футляр із батареєю розміщуються в кишені під час роботи з приладом на вулиці.

#### *Правила експлуатації*

- Налагодити прилад на режим максимальної чутливості. При цьому біля нього в радіусі не менше 50 см не повинно бути металевих предметів.
- Перед увімкненням ручку настроювання повернути до упору за годинниковою стрілкою, з'являється звуковий сигнал. Протягом 5...10 секунд звук має зникнути.
- Повертають ручку настроювання до упору проти годинникової стрілки до появи безперервного звукового сигналу.
- Плавним обертанням ручки настроювання у зворотному напрямку домагаються переривчастого звукового сигналу, а потім – його зникнення.

- За правильного налагодження приладу поворот ручки настроювання на малий кут проти годинникової стрілки викликає появу звукового сигналу. Чим менший кут повороту ручки настроювання, тим вища його чутливість.

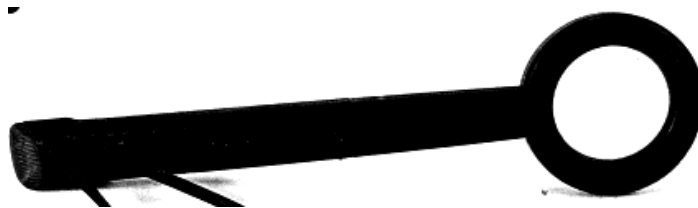
- Після налагодження приладу на початку робочого дня необхідності його налагодження під час наступних вмикань уже немає. Після чергового вмикання слід почекати 5...10 с, протягом яких сигнал зникає, і прилад готовий до роботи.

- Слід ураховувати, що металодетектор «Гамма» необхідно перевіряти, підносячи пошуковий елемент до тіла людини в тому місці, де немає металевих предметів. Якщо прилад спрацьовує, потрібно зменшити його чутливість.

**Таблиця 3.3 – Технічні характеристики портативного металодетектора «Гамма»**

Максимальна відстань виявлення, см: – предметів розмірами 100×100×1 мм зі сталі – металевих предметів діаметром 22 мм і завтовшки 1 мм	12,0 7
Імовірність виявлення предмета: – розмірами 100×100×1 мм – діаметром 33 мм	0,9 0,8
Імовірність безвідмовної роботи за 1000 год, %	90
Індикація виявлення металевих предметів	Звукова
Джерело живлення	Батарея типу «Крона»
Напруга живлення, В	9,0
Термін служби, років	6
Габаритні розміри, мм	200×70×55
Маса, кг	0,55

**Металодетектор «АКА-7202»** (рис. 3.6) призначений для пошуку схованих металевих предметів у діелектричних і слабопровідних середовищах.

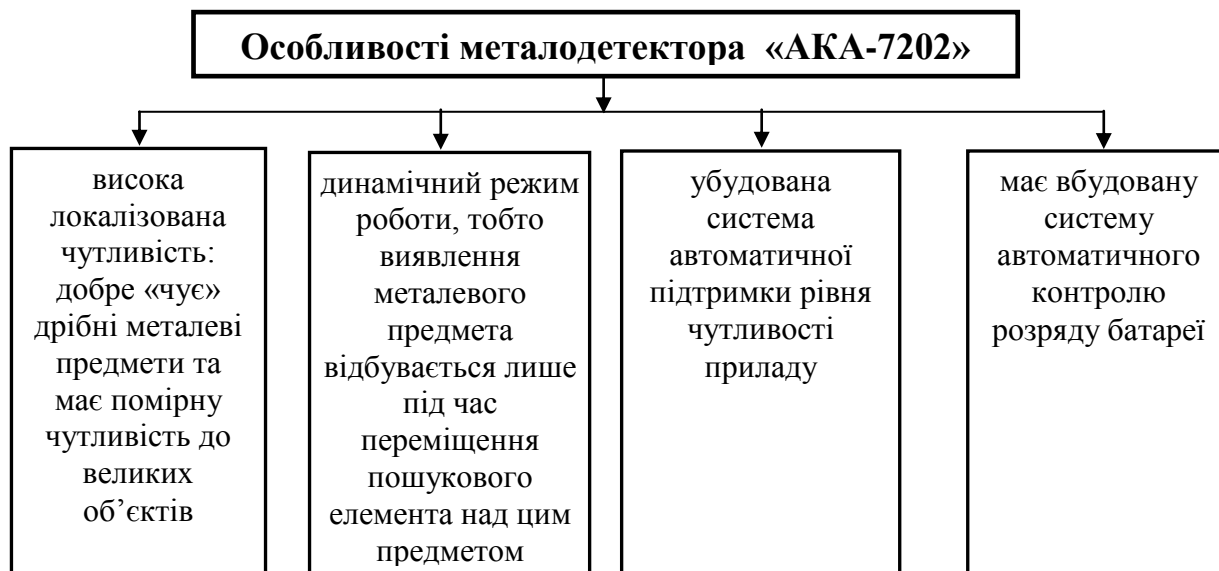


**Рисунок 3.6 – Металодетектор «АКА-7202»**

Прилад «АКА-7202» являє собою портативний *вихрострумний металодетектор*. Сигналізація виявлення металевих предметів здійснюється подачею сигналу на вмонтований п'єзоелектричний випромінювач.

Прилад має такі *елементи управління та індикації*: тумблер вмикання/вимикання приладу, ручку настроювання, світлодіод, що індикує вмикання приладу.





**Рисунок 3.7 – Особливості металодетектора «АКА-7202»**

*Налагодження металодетектора проводять таким чином:*

– вмикають прилад, при цьому з'являється короткий звуковий сигнал і світиться світлодіод;

– через 3...5 с після вмикання встановлюють ручкою настроювання потрібну чутливість приладу, для цього підносять до антени приладу будь-який металевий предмет (годинник, монети та ін.) та обертають ручку настроювання до спрацьовування звукової сигналізації на максимально можливій відстані між пошуковою котушкою приладу та металевим предметом: детектор готовий до роботи.

**Таблиця 3.4 – Технічні характеристики металодетектора «АКА-7202»**

Максимальна відстань виявлення металевих предметів, см:	
– гвинт М3×7	8
– диск діаметром 15 мм, завтовшки 1 мм	10
– диск діаметром 25 мм, завтовшки 1 мм	13
– пластина 100×100×1 мм	30
– пластина 250×250×2 мм	45
Час виходу на режим максимальної чутливості, с	5
Індикація виявлення металевих предметів	Звукова сигналізація
Тривалість роботи від однієї батареї типу «Корунд», год	300
Джерело живлення	Батареї типу «Крона», «Корунд», акумулятор 7Д-01; 5Д «Ника»
Напруга живлення, В	9,0
Габаритні розміри, мм:	
– діаметр пошукового елемента	150
– діаметр рукоятки	35
– загальна довжина	415
Маса, кг, не більше	0,35

**Металодетектор «Марс»** (рис. 3.8) призначений для оперативного виявлення предметів із чорних і кольорових металів. Живлення приладу здійснюється від батареї типу «Крона», номінальна напруга живлення – 9 В. За конструкцією металодетектор «Марс» аналогічний металодетекторові «АКА-7202».



**Рисунок 3.8 – Металодетектор «Марс»**

**Портативний металодетектор «АКА 7202М»** (рис. 3.9) призначений для виявлення схованих металевих предметів, у тому числі зброї, у будівельних конструкціях, багажі, одязі людини. Крім того, прилад може використовуватися як освітлювальний засіб під час огляду документів у темний час доби, а також для освітлювання номерів вузлів, агрегатів транспортних засобів у важкодоступних і затемнених місцях.



**Рисунок 3.9 – Портативний металодетектор «АКА 7202М»**

«АКА 7202М» являє собою портативний вихрострумний металодетектор. Сигналізація виявлення металевих предметів – *звукова*. Подача звукового сигналу здійснюється лише під час *переміщення пошукової котушки* приладу над цим металевим предметом.

Металодетектор має вбудовану систему автоматичного контролю розряду батареї. Під час розряду батареї нижче допустимого рівня ( $7\pm 0,4\text{В}$ ) на панелі приладу загоряється світлодіод «БАТ», який свідчить про необхідність заміни джерела живлення.

Таблиця 3.5 – Технічні характеристики портативного металодетектора «АКА 7202М»

Максимальна відстань виявлення металевих предметів, см, не менше:	
– граната Ф-1	15
– пістолет Макарова (ПМ)	25
– штик-ніж до автомата АКМ	12
– лезо безпечної бритви (нержавіюча сталь)	3
Джерело живлення	Батарея типу «Корунд»
Напруга живлення, В	9
Габаритні розміри, мм	415×85×35

**Портативний селективний металодетектор АКА-7215М «Унискан»** (рис. 3.10) призначений для пошуку металевих предметів у діелектричних і слабопровідних середовищах.

*Детектор застосовується:*

- у підрозділах МВС;
- у підрозділах служби безпеки банків, фірм;
- на митних постах для огляду речей, одягу, поштових відправлень із метою виявлення холодної та вогнепальної зброї, вибухових пристроїв, контрабандних вантажів;
- для огляду стін приміщень, меблів із метою виявлення різних металевих включень;
- для виявлення металевих предметів у бетоні, ґрунті, під снігом.



Рисунок 3.10 – Портативний селективний металодетектор АКА-7215М «Унискан»

Прилад АКА-7215М «Унискан» має такі *елементи керування й індикації*: тумблер вмикання-вимикання, оперативний регулятор чутливості, регулятор рівня дискримінації (ігнорування) дрібних феромагнітних предметів, регулятор звукового сигналу, світлодіодний індикатор вмикання приладу, світлодіодний індикатор виявлення металевих предметів.

У приладі реалізовано *динамічний режим* роботи. За величини *розряду батареї* нижче 7,2 В детектор починає подавати переривчасті світлові та звукові сигнали.



**Рисунок 3.11 – Особливості металодетектора АКА-7215М «Унискан»**

Детектор не розрізняє за марками металу об'єкти з великим контуром вихрових струмів, тобто великогабаритні вироби (люки колодязів, бронежилети). Проте такі предмети ідентифікуються приладом за дальністю виявлення. При цьому значення цього параметра може досягати 90 см.

Убудована система дискримінації дрібних феромагнітних предметів (шпильки, голки, скріпки та ін.) може бути корисна під час схованого пошуку зброї, огляду кореспонденції, коли необхідно мінімізувати імовірність помилкових спрацьовувань приладу.

#### *Правила експлуатації*

- Перед початком роботи знімають кришку батарейного відсіку, установлюють батарею, умикають прилад. При цьому з'являється звуковий сигнал і загоряється світлодіодний індикатор вмикання.

- Обертаючи ручку оперативного регулятора чутливості, установлюють необхідне значення рівня чутливості, підносячи до індикатора той чи інший металевий предмет (годинник, монету). Швидкість сканування, що рекомендується під час огляду, – 0,5 м/с.

- Під час проведення огляду з метою виявлення вогнепальної зброї не слід підносити прилад до людини, яку оглядають, занадто близько. Відстань, що рекомендується, – 15...25 см. Це викликано тим, що тіло людини має слабку

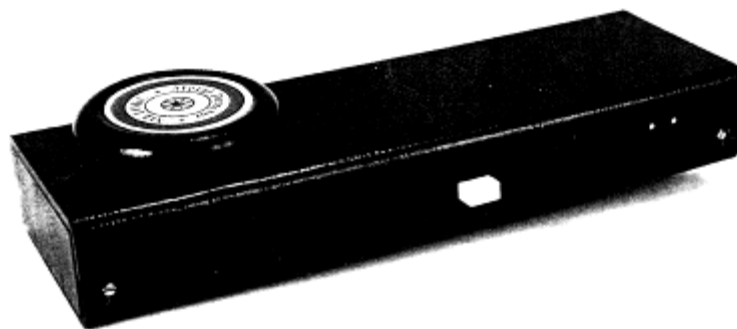
електропровідність, на яку може зреагувати детектор. Крім того, щоб уникнути помилкових спрацьовувань, необхідно, щоб у зоні огляду в радіусі 1,5...2,0 м не було великогабаритних металевих об'єктів.

- Якщо необхідно зробити ручний огляд на предмет виявлення вогнепальної зброї, то зазвичай користуються вбудованою системою дискримінації дрібних феромагнітних предметів. Для цього необхідно зняти кришку батарейного відсіку й обертанням регулятора рівня дискримінації установити необхідне його значення. Обертання регулятора за *годинниковою стрілкою збільшує рівень дискримінації*, тобто чим більше праворуч буде вивернутий регулятор, тим більш великі предмети будуть ігноруватися звуковим індикатором приладу. Фірма-виготовлювач зазвичай установлює нульовий рівень дискримінації.

**Таблиця 3.6 – Технічні характеристики металодетектора АКА-7215М «Уніскан»**

Максимальна відстань виявлення металевих предметів, см: – гвинт М3×7; – латунний диск 25×1; – пістолет Макарова	8 17 35
Час виходу на режим максимальної чутливості, с, не більше	2
Тривалість безперервної роботи, год	40
Індикація виявлення металевих предметів	Звукова, світлова
Інтервал робочих температур, °С	–15...+45
Джерело живлення	Батарея типу «Корунд»
Напруга живлення, В	9,0
Габаритні розміри, мм	400×145×35
Маса, кг	0,26

**Металодетектор «Метекс МД 311»** (рис. 3.12) – високочутливий прилад, який призначений для виявлення металевих предметів у діелектричному середовищі. Металодетектор складається з корпусу, пошукового елемента, вбудованого зарядного пристрою, динаміка, ручки настроювання на режим максимальної чутливості, світлодіодів. Пошуковий елемент виконаний у вигляді диска, який розташований на лицевій панелі приладу. Живлення металодетектора здійснюється від внутрішніх акумуляторів.



**Рисунок 3.12 – Металодетектор «Метекс МД 311»**

Прилад має автоматичне налагодження чутливості під час змінювання параметрів середовища, а також звукову та світлову індикацію під час виявлення металевих предметів. При цьому для точної локалізації металевого предмета здійснюється двотональна світлова індикація.

**Оглядовий ручний металодетектор «Лист конюшини ЕВ 610»** (рис. 3.13) призначений для пошуку схованих металевих предметів у одязі та речах пасажирів. Використовується на об'єктах із підвищеними вимогами безпеки.

Він складається з корпусу, пошукової котушки, перемикача, відсіку для елемента живлення, динаміка, світлодіода. Пошукова котушка має форму *овального зонда з перемичками* та форма схожа на листя конюшини. Розмір пошукової котушки становить 170×115 мм.



**Рисунок 3.13 – Оглядовий ручний металодетектор «Лист конюшини ЕВ 610»**

Перед початком роботи здійснюється автоматичне налагодження детектора на режим максимальної чутливості. Індикація виявлення металевих предметів – *звукова та світлова*. У приладі реалізовані *динамічний і статичний* види огляду.

Металодетектор «Лист конюшини» працює за принципом *демпфірування*, який полягає в наступному. Пошукова котушка генерує слабе перемінне поле, на нього діють металеві частинки. Ці електричні зміни

зменшують амплітуду коливань, обробляються електронікою та відображаються звуковим і світловим сигналами.

Прилад «Лист конюшини EB 610 D» має *звукову модуляцію тону*, яка додатково вказує величину та відстань до металевго об'єкта (наприклад, пістолета) незалежно від перешкод (наприклад, залізна арматура в підлозі). Металошукач не впливає на серцеві стимулятори, магнітні носії та інші технічні прилади.

**Оглядовий металошукач «Сфинкс VM-611 РД»** – це *комбінований* прилад, призначений для виявлення *металевих предметів і радіоактивних речовин* ( $\beta$ -,  $\gamma$ -активні промені) під час проведення персонального огляду, контролю багажу, поштової кореспонденції. У портативному пристрої «Сфинкс VM-611 РД» убудовано радіаційний детектор для виявлення радіоактивних матеріалів – лічильник Гейгера-Мюлера (рис. 3.14).

Металошукач має *комбіновану індикацію* виявлення металевих предметів і радіоактивних речовин: *звукову, світлову, вібраційну*.

**Дальність виявлення становить:**

- пістолет Макарова (ПМ) – 20 см;
- штик-ніж – 15 см;
- стальна пластина 100×100×1 мм – 10 см.



**Рисунок 3.14** – Оглядовий металошукач «Сфинкс VM-611 РД»

**Металодетектор «МІТ»** виявляє чорні та кольорові метали. Прилад виконаний у вигляді *рукавички*, що надягається на руку особи, яка проводить огляд (рис. 3.15). Під час виявлення металу видає *вібраційну індикацію*. *Дальність виявлення диска з кольорового металу діаметром 25 мм становить 6 см.*



**Рисунок 3.15** – Металодетектор «МІТ»

Металодетектор для огляду взуття «SAMD» дозволяє перевіряти взуття пасажирів, не знімаючи його. Найчастіше цей прилад застосовується в

комплекті з арочними металодетекторами. Під час використання стаціонарних металодетекторів вони видають сигнали тривоги на взуття, яке містить багато металевих включень. Це потребує додаткового огляду та збільшує його тривалість, що створює для пасажирів незручності. Тому металодетектор «SAMD» є доповненням арочного приладу, зменшує приблизно в 10 разів кількість взуття, яке повинно бути досліджене вручну після сигналу тривоги стаціонарного металодетектора.

Прилад «SAMD» застосовує низькочастотні електромагнітні хвилі, які є небезпечними для пасажирів та оточуючого середовища.

### 3.4. Правила огляду об'єктів під час роботи з металошукачами

Використання металошукачів підвищує культуру, ефективність та оперативність огляду, поліпшує його якість. Звуковий сигнал під час огляду переконує інспектора щодо його дій і ставить підконтрольну особу перед необхідністю пред'явити предмет, схований від контролю. У цьому разі звуковий сигнал усуває зайву втрату часу на вмовляння підконтрольної особи пред'явити прихований предмет, пригнічує її психологічний опір.

Використання металошукачів є в першу чергу результатом спостереження інспектора за поведінкою пасажирів, ознайомлення з документами, які наводять на думку про наявність предметів, заборонених до ввозу або вивозу. Такими документами можуть бути ярлики від золотих виробів, записки та інші документи, які передаються з пасажиром.

Обстежуючи предмет на наявність металу, недостатньо один раз провести приладом вздовж предмета. Необхідно дослідити всі його ділянки, двічі змінюючи кут, під яким переміщується металошукач (рис. 3.16). Також слід пам'ятати, що площа пошукового елемента приладу має бути паралельна площі таких металевих предметів, як лезо ножа, кільце, монета.

Усі портативні металошукачі реалізують динамічний режим роботи.

Під час роботи з металошукачем у транспортних засобах необхідно заздалегідь вивчити місця наявності металу та не підносити близько до них металошукач для запобігання неправильних спрацьовувань під час огляду.



Рисунок 3.16 – Проведення огляду за допомогою металошукача



### *Контрольні запитання*

1. У чому полягає призначення металошукачів?
2. За яким принципом діють металошукачі?
3. Як класифікуються металошукачі?
4. Із яких основних конструктивних елементів складаються металошукачі?
5. Які показники характеризують роботу металошукачів?
6. Від яких чинників залежить дальність виявлення підконтрольного об'єкта за допомогою металошукача?
7. Які елементи управління та сигналізації має металошукач «КС-7»?
8. Які режими роботи має металошукач «МЕТЕКС»?
9. У чому полягають особливості стаціонарного металодетектора «GARRETT PD-6500i»?
10. Які режими виявлення металів має стаціонарний аерочний металодетектор «Дозор»?
11. Яким чином проводиться підготовка до роботи металоіндикатора «ІМ-1»?
12. Яку індикацію виявлення металевих предметів має металошукач «Гамма»?
13. Які конструктивні особливості має металодетектор «АКА-7202»?
14. Яку функцію виконує система дискримінації дрібних феромагнітних предметів у металодетекторі «Уніскан»?
15. У чому полягає суть розрізнення за марками металу під час роботи з металодетектором «Уніскан»?
16. Які особливості конструкції має металодетектор «МІТ»?
17. Які функціональні можливості має оглядовий металошукач «Сфинкс ВМ-611 РД»?
18. У чому полягає суть методики огляду об'єктів за допомогою металошукачів?

ТЕМА 5  
**ЕЛЕКТРОННІ ДЕТЕКТОРИ ДОРОГОЦІННИХ МЕТАЛІВ**

**Лекція № 4**

*План лекції*

1. Характеристика властивостей дорогоцінних металів. Клеймування ювелірних виробів із дорогоцінних металів.

2. Відомості про дорогоцінні метали як предмети потенційної контрабанди.

3. Призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації та техніки безпеки детекторів дорогоцінних металів.

*Рекомендована література:* [2, с. 75–93]; [3, с. 21–27]; [5, с. 70–79, 134–136]; [6, с. 50–54, 61–68]; [7, с. 68–70, 113–114]; [8], [10, с. 10–16, 21–33, 229–248]; [11, с. 1–13]; [14, с. 32–38]; [15].

*Ключові слова:* дорогоцінні метали, золото, срібло, платина, проба, клеймування, системи проб дорогоцінних металів, електронні детектори, датчик, електрохімічні процеси, калібрування, електроліт.

**4.1. Характеристика властивостей дорогоцінних металів. Клеймування ювелірних виробів із дорогоцінних металів**

Ідентифікація дорогоцінних предметів і ювелірних виробів потребує відпрацьованих технологій і спеціальних технічних засобів, за допомогою яких є можливість в оперативних умовах із мінімальними витратами часу перевіряти відповідність якості предметів, що перевозяться, задекларованих у митній декларації.

**Благородні метали** – це дорогоцінні метали, стійкі до окиснення та впливу на них хімічних сполук.

**Дорогоцінні метали** – це благородні метали, які не часто зустрічаються в природі в чистому вигляді і для їх отримання необхідно витратити багато праці. Висока вартість добування благородних металів робить їх дорогоцінними.



**Рисунок 4.1 – Дорогоцінні метали**

### Властивості дорогоцінних металів:

- щільна кристалева решітка;
- гарний загальний вигляд;
- добрий блиск;
- необхідна міцність;
- висока густина;
- стійкість до впливу хімічних речовин;
- пластичність;
- мала твердість.

У чистому вигляді дорогоцінні метали застосовуються лише для електрохімічного чи захисно-декоративного покриття ювелірних виробів з інших металів (золотіння, сріблення), а також для декоративного покриття рам картин, надписів тощо.

Для виготовлення ювелірних виробів використовують сплави благородних металів з іншими металами. Ці сплави називаються *лігатурою*, метали, що входять до складу таких сплавів, – *лігатурними*. Порівняно з чистими металами ці сплави мають *кращі механічні властивості*, більш низьку *температуру плавлення* та *визначений відтінок*.

Характеристику властивостей основних дорогоцінних металів наведено в табл. 4.1.

**Таблиця 4.1 – Характеристика властивостей дорогоцінних металів**

Властивість	Дорогоцінні метали			
	платина	золото	срібло	паладій
1	2	3	4	5
Джерело видобування або отримання	земна кора, самородний стан	земна кора, самородний стан	свинцево-цинкові, мідні руди	сульфідні руди нікелю, срібла, міді
Колір	сріблясто-білий	яскраво-жовтий	білий	сріблясто-білий
Густина, г/см <sup>3</sup>	21,4	19,3	10,49	12,16
Твердість за шкалою Мооса	4,3	2,5	2,7	4,8
Температура плавлення, °С	1773,5	1063,0	960,5	1554,5
Лігатурний метал	іридій, мідь	платина, мідь, срібло, залізо, кадмій, нікель, цинк, паладій	мідь	срібло, нікель

1	2	3	4	5
Галузь використання	ювелірна, хімічна промисловість, електротехніка, зуболікувальна практика	ювелірна, будівельна, хімічна промисловість, чеканення монет, виготовлення орденів, медалей, столових приборів, зуболікувальна практика, декоративно-прикладне мистецтво	ювелірна промисловість, чеканення монет, виготовлення орденів, медалей, столових приборів, лабораторного посуду, годинників, акумуляторів, декоративно-прикладне мистецтво	ювелірна, хімічна промисловість, електротехніка, зуболікувальна практика, чеканення монет

Наявність дорогоцінного металу у сплаві у визначених вагових одиницях називається **пробою**. Проба є державним **клеймом**, яке гарантує повноцінність ювелірного виробу, а також спеціальним знаком якості сплаву дорогоцінного металу.



Рисунок 4.2 – Системи проб дорогоцінних металів

Співвідношення між різними системами проб дорогоцінних металів наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Співвідношення між різними системами проб дорогоцінних металів

Системи проб		
золотникова	метрична	каратна
96	1000	24
88	916	22
80	833	20
72	750	18
<b>56</b>	<b>585</b>	<b>14</b>
48	500	12
36	375	9

### Клеймування ювелірних виробів із дорогоцінних металів

Усі вироби з дорогоцінних металів повинні мати позначену **пробу**, яка ставиться Інспекцією пробірного нагляду, у вигляді **клейма**.

Для **золотих ювелірних виробів** в Україні та країнах СНД за метричною системою встановлені такі проби: **333, 375, 500, 583, 585, 750**;

- для **срібних** – **750, 800, 830, 875, 925, 960**;
- для **платинових** – **950**;
- для **паладієвих** – **500 і 850**;
- для **золотих зубних дисків** – **900 і 916**;
- для **сухозлітки та срібла** – від **910** до **1000** через кожні 10 проб, а саме **910, 920, 930** тощо;
- для **зеленої сухозлітки** – **750**.

На ювелірних виробках спочатку ставиться **знак-іменник підприємства**, що їх виготовляє, а також **рік випуску**. Інспекція пробірного нагляду перевіряє пробу та клеймує ювелірні вироби пробірними клеймами певного зразка. Ці пробірні клейма наносять з правого боку знака-іменника. Пробірні клейма складаються зі **знака свідоцтва** у вигляді тризуба та **проби** – тризначного числа.

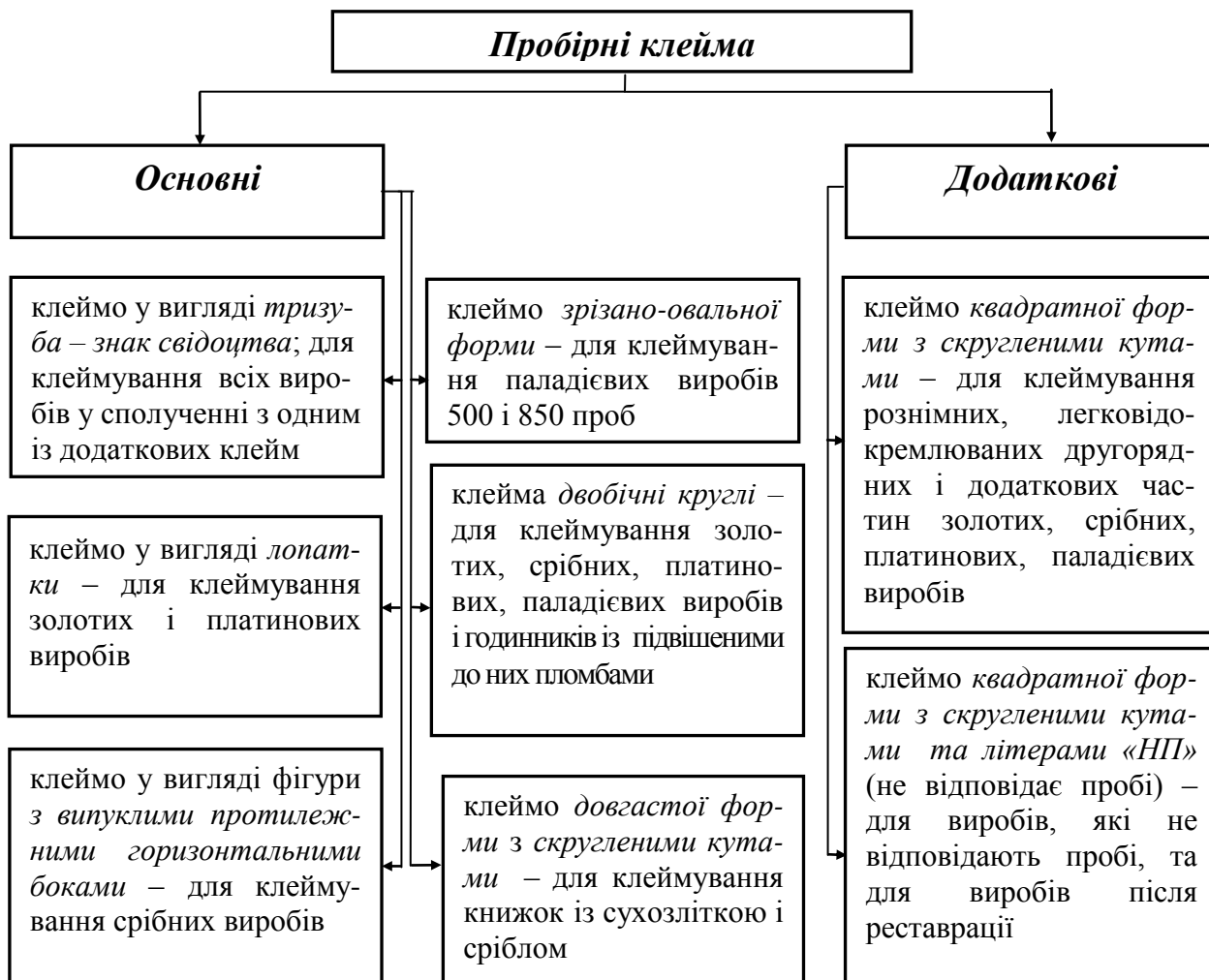
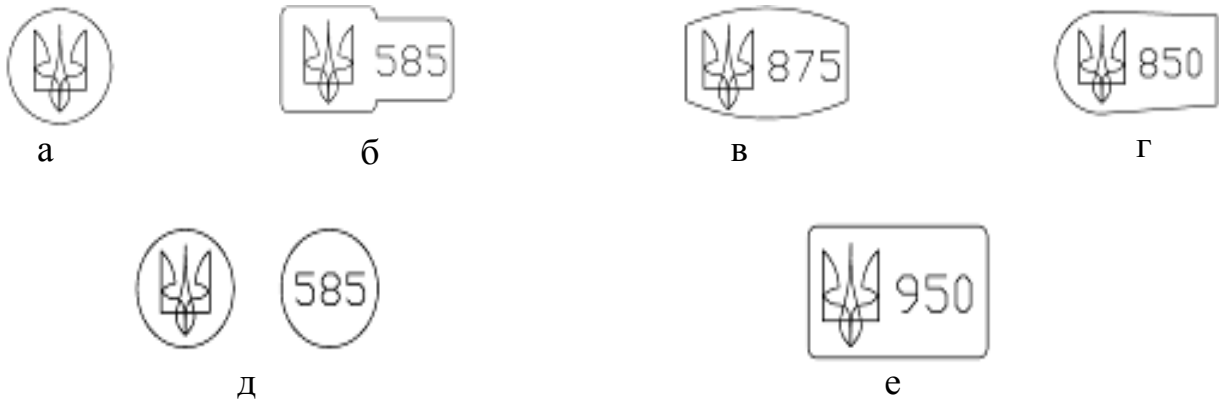
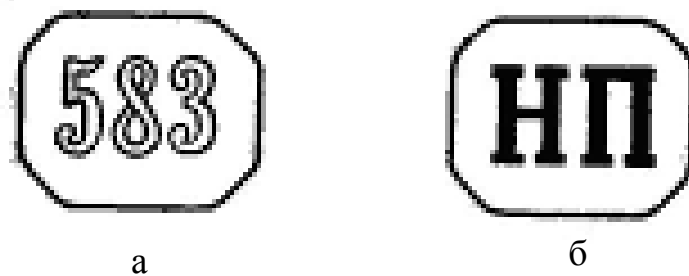


Рисунок 4.3 – Пробірні клейма



**Рисунок 4.4 – Основні пробірні клейма для клеймування: а – виробів у сполученні з одним із додаткових клейм (знак свідцтва); б – золотих і платинових виробів; в – срібних виробів; г – паладієвих виробів; д – виробів із підвішеними до них пломбами; е – книжок із сухозліткою і сріблом**

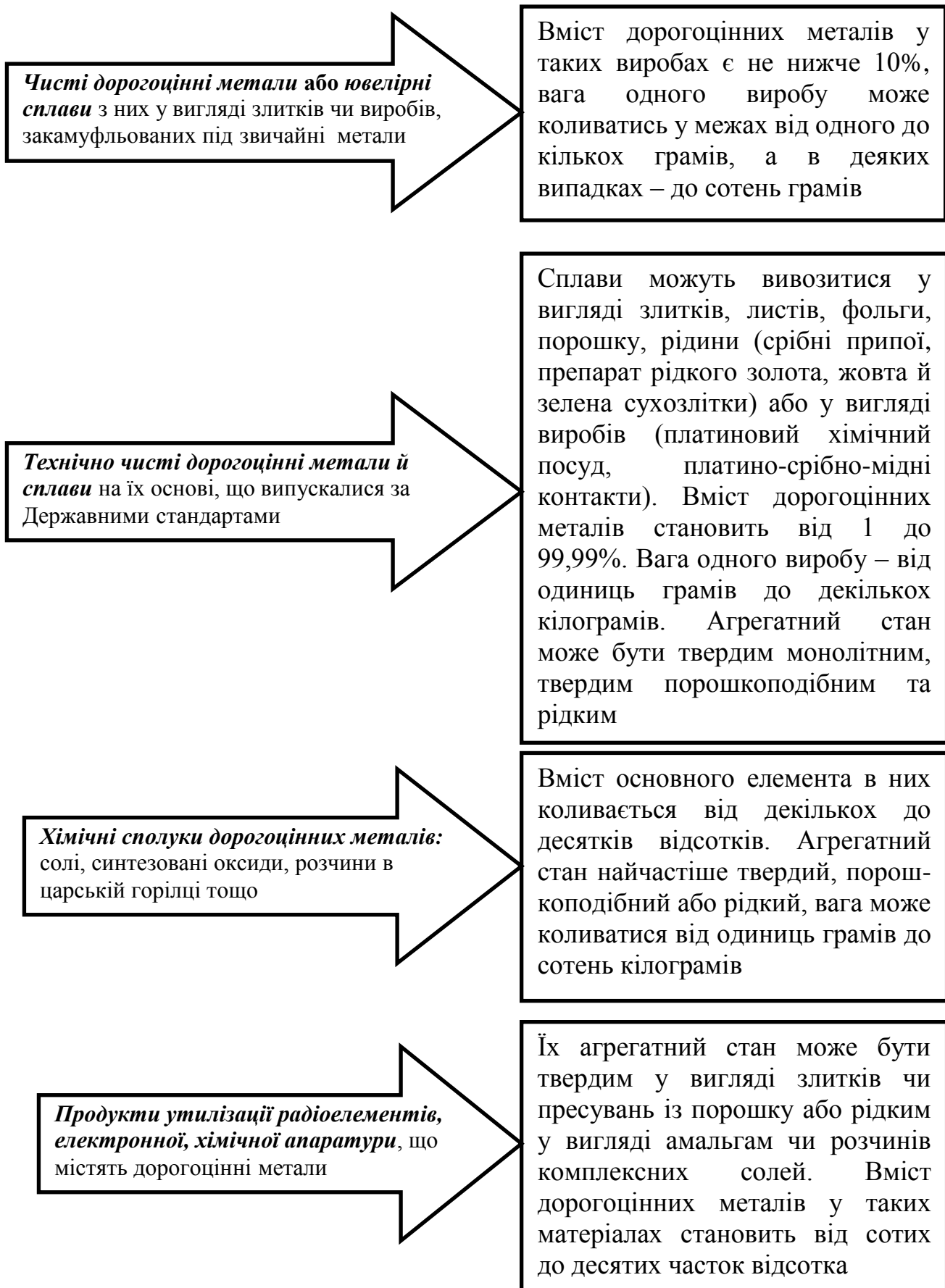


**Рисунок 4.5 – Додаткові пробірні клейма для клеймування: а – частин виробів; б – виробів, які не відповідають пробі**

Крім ювелірних і технічних виробів, дорогоцінні метали входять до складу сплавів, із яких виробляються ордени та медалі, почесні значки, а також старовинні та ювілейні монети.

#### **4.2. Відомості про дорогоцінні метали як предмети потенційної контрабанди**

Аналізуючи економічну доцільність незаконного вивозу дорогоцінних металів у тому чи іншому вигляді, а також зважаючи на існуючі технології збагачення, виділення, відновлення чи регенерації дорогоцінних металів зі сплавів і сполук, усі *матеріали*, що містять *дорогоцінні метали*, розподіляються на *шість груп*.



**Рисунок 4.6 – Класифікаційна характеристика матеріалів, що містять дорогоцінні метали**



**Рисунок 4.6, аркуш 2**

*Технічні засоби митного контролю, що використовуються для ідентифікації в матеріалах якісного та кількісного вмісту дорогоцінних металів, повинні забезпечувати спроможність ідентифікувати дорогоцінні метали із вмістом їх в аналізованих матеріалах від 1 до 99,99% за похибки не вище 20% на нижній межі та 5% на верхній.*

#### **4.3. Призначення, будова, принцип дії, правила експлуатації та техніки безпеки детекторів дорогоцінних металів**

*Основне призначення детекторів – перевірка справжності декларованих під час в'їзду матеріалів, а також виявлення їх під час виїзду.*

*До детекторів дорогоцінних металів, що застосовуються на митних постах України, належать «Проба-М», «GOLD STAR», «ТЕСТ», «Рось-2», «Демон», «Демон-Ю», «Gold Detector 2532», «Special Detector 2537», «Дме-03», «КЛИО-Голд» та ін.*

**Тестер золота «GOLD STAR»** призначений для швидкого й точного визначення вмісту у виробах і матеріалах *золота* різного кольору від **210** до **958** проби, дослідження покритих золотом чи золотовмісних базових металів. Додатково прилад визначає вміст *платини* (**950** проба) і *паладію* (**500, 850** проби).

*Згідно зі стандартом ювелірної промисловості прилад визначає золото чотирьох кольорів: жовте, біле, червоне, зелене.*

*Сплави **жовтого** золота містять срібло та мідь у співвідношенні від 2:1 до 1:2.*



Сплави *червоного* золота містять 5% срібла, 1...5% цинку, решту становить мідь.

Сплави *зеленого* золота містять понад 80% срібла в домішках, а решту становить кадмій або цинк.

Сплави *білого* золота містять від 18...23% нікелю, до 5% срібла та цинку.

Тестер золота «GOLD STAR» (рис. 4.7) складається з *основного блока*, пластини із затискачем для зразка, *датчика*, набору дротів зі штекерами, контейнера з електролітом, блока живлення. На зовнішню панель приладу виведено *індикатор розряду батареї*, *кнопки вибору кольору золота та цифровий дисплей*. На боковій поверхні знаходяться вимикач, штекери для підключення джерела живлення та датчика.

**Принцип дії тестера** заснований на *електрохімічних процесах*, що відбуваються на межі розділу фаз «електроліт – електроди»; одним з електродів є виріб, що досліджується, іншим – платиновий електрод датчика.

**Призначення датчика** – формування сигналу між протиелектродом і виробом, що ідентифікується, та передача сигналу на основний блок. Він вимірює сигнал датчика та перетворює його на цифрову інформацію на дисплеї.

#### *Порядок роботи*

- Підключають датчик до основного блока та до пластини для зразків за допомогою дротів. Переключають вимикач у позицію «ON» (Вкл), при цьому на екрані дисплея з'являється надпис «READY TO TEST» («ГОТОВО ДО РОБОТИ»).

- Розміщують зразок, що досліджується, на пластині, і ретельно фіксують у контакти типу «крокодил».

- Зачищають гумкою поверхню в зоні, яка вимірюється.

- Після цього натискають на кнопку датчика, із нижнього кінця датчика висовується платиновий електрод, поверхню якого протирають фільтрувальним папером. Після 10–15 серій вимірювань рекомендується електрод протирати папером, промоченим спиртом.

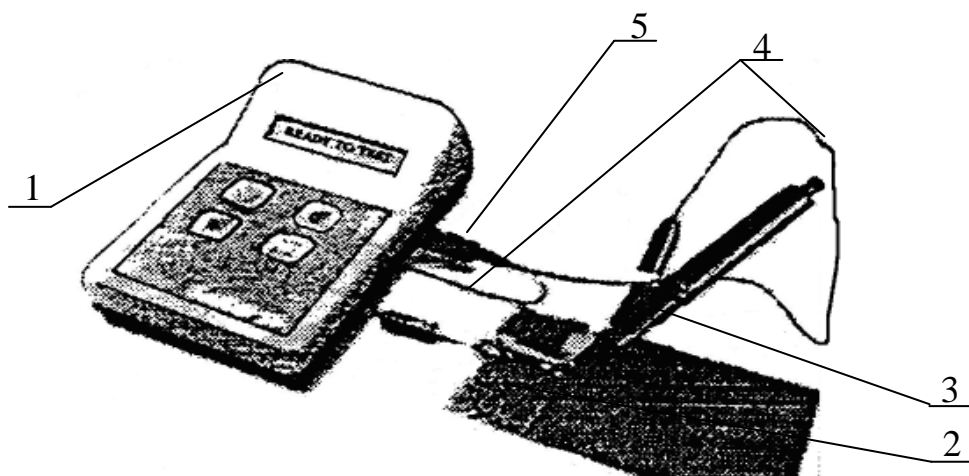


Рисунок 4.7 – Тестер золота «GOLD STAR»: 1 – основной блок; 2 – пластина із затискачем для зразків; 3 – датчик; 4 – набір дротів; 5 – штекер для підключення датчика

- Потім кнопку датчика відпускають і перевертають його кнопкою вниз. У кінчик датчика, де міститься електрод, вливають декілька крапель електроліту з контейнера. Вливаючи, треба слідкувати, щоб в ньому не було бульбашок повітря.

- Перевертають знов датчик кінчиком донизу, установлюють вертикально на зачищеній поверхні досліджуваного зразка та капають електроліт.

- Натискають кнопку на панелі приладу, яка відповідає кольору золота (**Y** – жовте, **W** – біле, **R** – червоне, **G** – зелене). На дисплеї з'являється надпис «Testing yellow» або «Red», «White», «Green», що свідчить про початок процесу вимірювань. Через декілька секунд кінцевий результат показується на цифровому індикаторі у двох варіантах: *каратній* і *метричній* системах проб.

- Після проведення досліджень протирають поверхню електрода папером. Для дослідження *платини* або *паладію* треба виконати кроки, описані вище. Для отримання результату на дисплеї натискають кнопку «**W**» – *біле золото*.

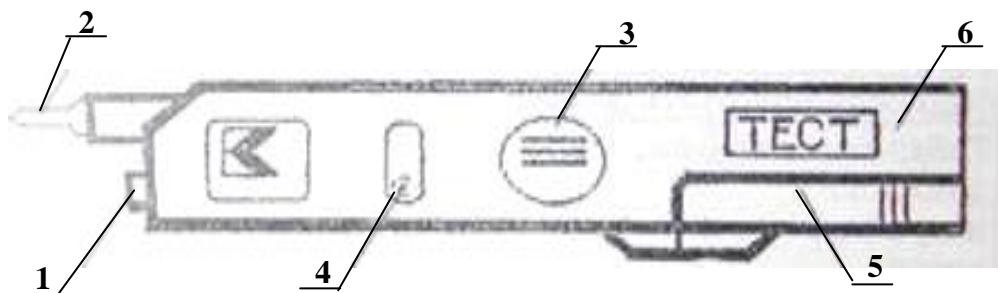
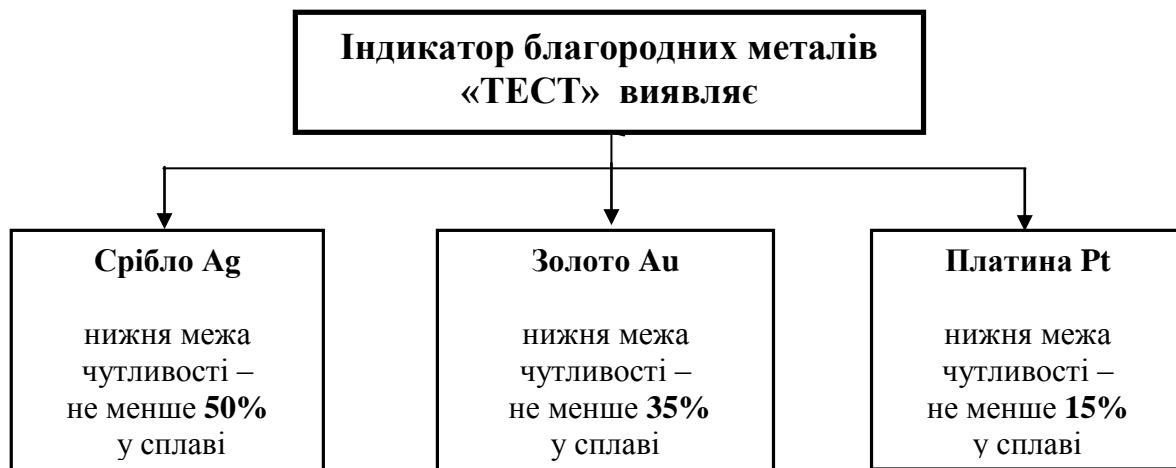
- За відсутності електроліту на кінчику датчика, недостатнього очищення поверхні зразка або утворення бульбашок повітря в електроліті на дисплеї з'являється надпис «NO CONTACT» («Немає контакту»). У цьому випадку слід повторити кроки, описані вище. Для вилучення бульбашок 1–2 рази злегка струсити датчик.

- Для дослідження зразків, *покритих золотом або наповнених ним*, необхідно мати на увазі, що електроліт, який застосовується в процесі вимірювань, здатний проникати вглиб матеріалу на глибину 2,5 мкм. Дослідження зазначених зразків проводять в одній і тій самій точці зразка, кожного разу ретельно зачищаючи поверхню виробу. Якщо проба золота за показниками приладу буде знижуватись під час кожного вимірювання, то матеріал, що досліджуються, *не є золотом*.

- Якщо товщина покриття або золотовмісного шару виробу є *більшою ніж 2,5 мкм*, треба обережно зачистити поверхню зразка надфілем і повторити вимірювання згідно з описаним вище. Якщо матеріал був лише покритий шаром золота, то на дисплеї приладу з'явиться надпис «NOT GOLD» («Не золото»).

**Індикатор благородних металів «ТЕСТ»** призначений для експрес-контролю вмісту дорогоцінних металів на поверхні зразка, що досліджується.

Індикатор являє собою малогабаритний прилад (рис. 4.8) з автономним живленням. На корпусі індикатора розташовано контактну площадку для пальця, *шуп-пробник*, звукові щілини, світлодіод, кришку відсіку для батарейки.



**Рисунок 4.8 – Індикатор благородних металів «ТЕСТ»: 1 – контактна площадка для пальця; 2 – щуп-пробник; 3 – динамік; 4 – світлодіод; 5 – кришка відсіку для батарейки; 6 – корпус**

#### *Порядок вимірювань*

- Беруть рукою об'єкт, що досліджується, і протирають місце дотику для забезпечення надійного контакту пальця з об'єктом. Невиконання цієї операції може призвести до неправильних спрацьовувань індикатора. Особливо ретельно слід виконувати протирання під час роботи з металами білого кольору.

- Далі беруть індикатор в іншу руку таким чином, щоб один із пальців надійно торкався площадки 1. Не прибираючи руки від протертого місця на об'єкті, торкаються щупом 2 до поверхні об'єкта, що досліджується.

- Якщо об'єкт містить благородний метал, то засвітиться світлодіод 4 і з'явиться звуковий сигнал однієї тональності. Якщо звуковий сигнал зривається або нагадує шум, то слід повторити вищезгадані дії.

**Детектор золота «Gold Detector 2532»** (рис. 4.10) призначений для оперативної ідентифікації **золота** всіх стандартних проб нижче за **750**, а також **високопробних сплавів**. Він виявляє вироби з неблагородних металів із покриттям, також швидко ідентифікує золоте покриття на виробах, уникаючи операцію спилування.



**Рисунок 4.9 – Будова детектора «Gold Detector 2532»**

Для визначення проби зондом торкаються поверхні зразка, що досліджується, протягом 5...7 с. Отриманий результат відображається на шкалі приладу. Площа, необхідна для вимірювань, становить 5 мм<sup>2</sup>. У разі помилки під час визначення проби детектор видає *світлову* та *звукову* індикацію.



**Рисунок 4.10 – Детектор золота «Gold Detector 2532»**

**Таблиця 4.3 – Технічні характеристики детектора золота «Gold Detector 2532»**

Напруга живлення, В: – від однофазної мережі – від нікель-кадмієвого акумулятора	220/50 Гц 9,0
Габаритні розміри, мм: – довжина – ширина – висота	160 65 25
Маса, кг	0,22

**Детектор дорогоцінних металів «Special Detector 2537»** (рис. 4.11) призначений для оперативного контролю та ідентифікації:

- золотих, срібних, мідних сплавів;
- виявляє платину та вироби з неблагородних металів із золотим і срібним покриттям.



**Рисунок 4.11 – Детектор дорогоцінних металів «Special Detector 2537»**

Детектор «Special Detector 2537» складається з *електронного блока, зонда, мережного адаптера, деполяризатора, гумки*. Результат досліджень висвічується на світловій шкалі приладу, тривалість досліджень становить 10 с.

**Детектор золота «GXL-24 Pro Gold Tester»** (рис. 4.12) – це портативний цифровий детектор, який упакований у пластиковий кейс. Прилад визначає зміст золота в діапазоні **6–24 карат (333–950 проба)**; виявляє стовідсоткову платину, золото в найбільш розповсюджених сплавах, що використовуються в ювелірній промисловості, відрізняє гальванічне покриття від масиву золота.



**Рисунок 4.12 – Детектор золота «GXL-24 Pro Gold Tester»**

**Таблиця 4.4 – Технічні характеристики детектор золота  
«GXL-24 Pro Gold Tester»**

Джерело живлення	Лужні батареї 9,0 В × 2
Метод визначення	Електрохімічна реакція
Тривалість визначення проби, с	5
Габаритні розміри приладу, мм: – довжина – ширина – висота	185 86 28
Габаритні розміри кейса, мм: – довжина – ширина – висота	305 254 76

**Електрохімічний детектор дорогоцінних металів і сплавів «ДеМон-Ю»** (рис. 4.13) – це портативний електронний прилад, призначений для ідентифікації монет, злитків, ювелірних та інших виробів із дорогоцінних металів і сплавів. Він запрограмований для перевірки сплавів *золота* та *срібла*, *платини* та *паладію*.



**Рисунок 4.13 – Електрохімічний детектор дорогоцінних металів і сплавів  
«ДеМон-Ю»**

Прилад «ДеМон-Ю» має такі комплектуючі частини: *електронний блок*, *зонд*, *блок живлення*, *додатковий контактний пристрій*, *гумку*, *балон з електролітом*, *паперові фільтри*.

**Електронний блок** містить вузли для вимірювання, управління роботою та відображення результатів. До електронного блока підключаються зонд, додатковий контактний пристрій і блок живлення, якщо прилад живиться від

мережі. Під час автономної роботи прилад працює від вбудованого елемента живлення типу «Крона».

**На лицевій панелі електронного блока** знаходяться:

- контактний пристрій;
- вбудований срібний еталон;
- кнопка вмикання/вимикання приладу;
- кнопка «Цвет»;
- рідинно-кристалічний дисплей.

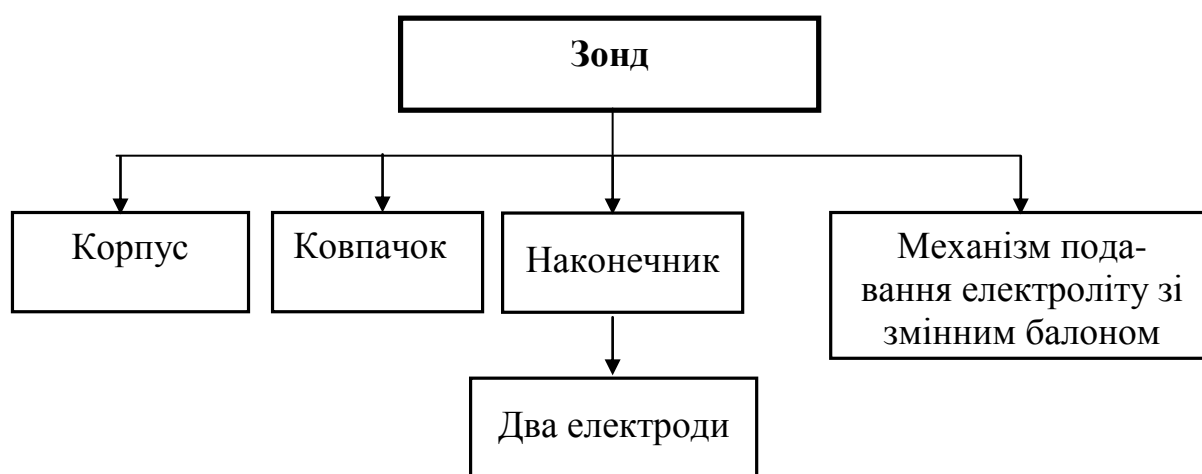
**Контактний пристрій** (металеве кільце жовтого кольору) використовується для підключення дослідного зразка у вимірювальну схему. Таку ж саму функцію можна здійснювати за допомогою додаткового контактної пристрою із затискачем типу «крокодил», кабелем і штекером для підключення до електронному блока.

Для налагодження приладу перед проведенням досліджень, для перевірки та корекції зонда застосовується **срібний еталон**.

**Кнопка «Цвет»** використовується для вибору програми тестування сплавів дорогоцінних металів білого або жовтого кольору.

**На рідинно-кристалічному дисплеї** висвітлюються результати вимірювання, а також повідомлення про поточний стан приладу.

**Зонд** формує сигнал між двома електродами та підконтрольним зразком, потім передає цей сигнал до електронного блока.



**Рисунок 4.14 – Складові елементи вимірювального зонда**

**Гумка** призначена для ретельного зачищення підконтрольного зразка.

Для запобігання помилковим показанням приладу необхідно видалити електроліт із порожнини наконечника зонда за допомогою **паперових фільтрів**, оскільки він містить залишки продуктів, що утворюються під час вимірювань.

#### *Принцип дії*

Принцип дії приладу базується на вимірюванні **електрохімічних потенціалів** на межі «метал (сплав) – електроліт» за умови протікання крізь систему постійного струму.

Внутрішня порожнина зонда заповнюється електролітом із змінного балона, який розташований усередині корпусу зонда. Заповнення здійснюється за допомогою механізму подачі.

Програма детектора «ДеМон-Ю» порівнює значення потенціалів, що були отримані в результаті вимірювань, із базою даних потенціалів еталонних зразків сплавів дорогоцінних матеріалів визначеної проби. Значення, які з'являються на дисплеї, відповідають шкалі проб, що прийнята в Україні (табл. 4.5).

Якщо під час проведення вимірювань на дисплеї висвічується напис «Нет в программе», дослідний виріб треба перевірити за допомогою експертного приладу «ДеМон».

Детектор «Демон-Ю» має **дві програми**:

– одна програма тестує *метали білого кольору* (програма «**Білий метал**»);

– інша програма призначена для тестування *металів і сплавів жовтого кольору* всіх відтінків (програма «**Жовтий метал**»).

**Таблиця 4.5 – Проби для ювелірних та інших побутових виробів із дорогоцінних металів**

Дорогоцінний метал	Проба	Дорогоцінний метал	Проба
Платина	950	Срібло	960
Золото	958	Срібло	925
Золото	750	Срібло	916
Золото	585	Срібло	875
Золото	583	Срібло	800
Золото	500	Срібло	750
Золото	375	Паладій	850
Золото	333	Паладій	500

За програмою «**Білий метал**» детектор ідентифікує такі метали або сплави:

- платину;
- біле золото (585, 750 проби);
- паладій;
- срібло > 800 проби (ювелірні сплави);
- срібло < 800 проби (припой).

Якщо дослідний зразок не є дорогоцінним металом, на екрані дисплея висвітлюється напис «*Не драгметалл*».

За програмою «**Жовтий метал**» детектор ідентифікує сплави золота різних відтінків жовтого кольору.

Виміряні значення виводяться на дисплей (рис. 4.15).





Рисунок 4.15 – Дисплей приладу «Демон-Ю»

### *Порядок роботи*

#### *Підготовка зонда.*

- Перед початком роботи до підключення зонда видаляють із його наконечника бульбашки повітря та заповнюють електролітом внутрішню порожнину та канал. Після цього видаляють краплини електроліту з наконечника зонда паперовою серветкою.

- Потім електроліт повністю заповнює внутрішню порожнину наконечника, піднімається вгору по каналу, створюючи випуклий меніск на вихідному отворі каналу.

- Якщо під час обертання ручки подачі електроліт не надходить і відчувається прослизання, це означає, що електроліт у балоні зонда закінчився. Для подальших вимірювань необхідно замінити балон з електролітом.

- Якщо внутрішня порожнина зонда тривалий час була не заповнена електролітом, то електрод порівнювань, що знаходиться всередині порожнини, мав безпосередній контакт із повітрям. Це мало спричинити зміну його робочих характеристик у зв'язку з окисненням. У цьому разі для відновлення нормальної роботи приладу заповнюють порожнину зонда електролітом, витримують зонд у такому стані протягом 15...30 хвилин. Вмикають прилад і перевіряють зонд на срібному еталоні. За необхідності проводять процедуру корекції зонда. Залежно від ступеня окиснення цю процедуру повторюють декілька разів.

#### *Електричні з'єднання.*

- Для живлення приладу від мережі використовується мережний адаптер. Штекер мережного адаптера підключають до гнізда електродного блока на задній панелі приладу, адаптер – до мережі з напругою 220 В. За умови роботи від убудованого елемента живлення адаптер до мережі не підключається. Потім штекер зонда підключають до гнізда «ЗОНД», яке розташоване на правій панелі приладу.

- Якщо для підключення зразка передбачається використання додаткового контактної пристрою (затискач типу «крокодил»), умикають його штекер до гнізда «ОБРАЗЕЦ» на правій боковій панелі приладу.

### *Вмикання приладу.*

- Умикають прилад натисненням кнопки «ВКЛ/ВЫКЛ». На дисплеї з'являється повідомлення про назву приладу, виробника та версію вбудованої програми, а також упродовж 0,1 с лунає звуковий сигнал.

- Потім прилад перевіряє напругу живлення. Якщо вона недостатня, на дисплеї з'являється напис «Смените батарею питания!». Це повідомлення супроводжується трьома звуковими сигналами.

- Для продовження роботи з приладом слід замінити батарею або працювати від мережного адаптера.

### *Перевірка зонда.*

- Якщо прилад правильно підготовлений до роботи, через 15 с після вмикання на дисплеї з'являється повідомлення «Готов», яке блимає.

- У разі непідключення зонда, недостатнього контакту між штекером зонда та гніздом (штекер окиснений або вставлений до гнізда недостатньо щільно), а також під час роз'єднання електричного ланцюга через електроліт між електродами всередині зонда (наприклад, через наявність повітряних бульбашок у порожнині наконечника зонда) на дисплей виводиться повідомлення «Нет зонда», яке блимає, та лунає звуковий сигнал.

- Для тестування металів і сплавів білого кольору вибирають програму натисканням на кнопку «Цвет». При цьому в правому нижньому куті дисплея з'являється літера «Б».

- Перевірка зонда здійснюється з використанням срібного еталона. Послідовність цієї перевірки полягає в наступному. Ретельно зачищають поверхню еталона гумкою для видалення забруднень. Наконечник зонда встановлюють на зачищену поверхню еталона таким чином, щоб розтікання електроліту по цій поверхні становило 1,0...1,5 мм<sup>2</sup>. Після цього прилад виявляє замикання електричного ланцюга, подає звуковий сигнал і починає перевірку зонда. На дисплеї з'являється напис «Проверка зонда» та рядок темних прямокутників.

- Приблизно через 5 с перевірка закінчується, про це повідомляє інший звуковий сигнал. На дисплеї з'являється повідомлення «Серебро>800». Це означає, що прилад готовий до роботи.

- Якщо на дисплеї послідовно з'являються повідомлення «Серебро<800», «Необходима коррекция», то в такому разі проводять корекцію зонда.

- Для забезпечення надійної роботи приладу впродовж тривалого часу перевірку зонда доцільно проводити не менше 1 разу протягом 2–3 днів.

### *Корекція зонда.*

- Справність вимірювального електрода зонда слід перевіряти після кожних 200–300 тестів, а також у тому разі, коли прилад не експлуатувався протягом декількох днів. Процедура корекції виконується за допомогою вбудованого еталона. Поверхня еталона повинна бути ретельно очищена від окислів, жирового нальоту.

- Якщо корекція необхідна, після торкання зондом до поверхні еталона на дисплеї з'являються написи «Серебро < 800», «Необходима коррекция». Не

вимикаючи прилад, торкаються ще раз поверхні еталона. Після чого на дисплеї виводиться напис «Идет коррекция» і висвітлюється доріжка з прямокутників, потім – написи «Удалите пузырь» та «Ждите 10 мин». Під час очікування детектор «ДеМон-Ю» можна вимкнути.

- Через 10 хв умикають прилад і проводять тест на еталонному зразку. Якщо на дисплеї з'являється напис «Серебро>800», прилад готовий до роботи.

- Слід пам'ятати, що, якщо після появи напису «Необходима коррекция» прилад вимикають, а потім знову вмикають, то під час повторного торкання еталона корекція не починається, а на дисплеї знову з'являються написи «Серебро<800» та «Необходима коррекция».

#### *Проведення вимірювань*

##### *Підготування зразка.*

- Перед підключенням зразка до контактної пристрою необхідно ретельно зачистити його поверхню гумкою в тій частині, де будуть проводитися вимірювання. Після зачищення цю поверхню протирають чистою бавовняною серветкою.

- Очищений зразок, що досліджується, під'єднують до затискачів типу «крокодил» або розміщують на верхній панелі пристрою та притискають контактним пристроєм (жовте металеве кільце).

##### *Вимірювання.*

- Для проведення вимірювань наконечником зонда з випуклим меніском електроліту торкаються зачищеної частини зразка. Зонд тримають вертикально або під невеликим кутом нахилу, не допускаючи значного розтікання краплі електроліту по поверхні зразка. Оптимальна величина краплі електроліту на поверхні зразка становить 1,0...1,5 мм<sup>2</sup>.

- Для запобігання неправомірних результатів вимірювань слідкують за тим, щоб крапля електроліту не торкалась контактної пристрою та затискачів типу «крокодил».

- Якщо електроліт створює меніск на поверхні наконечника зонда, прилад самостійно замикає ланцюг і починається тестування. При цьому лунає короткий звуковий сигнал, на нижньому рядку дисплея з'являється повідомлення «Тест».

- Хід процесу вимірювань відображається постійно на індикаторі часу тестування: верхній рядок дисплея поступово заповнюється темними прямокутниками. Через декілька секунд процес вимірювання закінчується, на дисплеї з'являється результат тестування в одиницях проби.

#### *Пояснення результатів вимірювань*

Детектор «ДеМон-Ю» відображає на дисплеї результати тестування за програмою «**Білий метал**» літерою «**Б**», за програмою «**Жовтий метал**» – літерою «**Ж**», використовуючи встановлені значення проб для ювелірних та інших побутових виробів із дорогоцінних металів (табл. 4.5).

За програмою «Білий метал» прилад підтверджує, що виріб, який тестується, виготовлений із платинового, паладієвого, золотого або срібного

ювелірного сплаву. При цьому на дисплеї з'являються відповідні написи: «Платина», «Біле золото», «Паладій», «Срібло>800».

Срібні сплави, що не є ювелірними, відображаються на дисплеї написом «Серебро<800».

Чисельне значення, яке з'являється на екрані дисплея, має співпадати зі значенням проби, що вказана на пробірному клеймі виробу.

Для найбільш розповсюджених вітчизняних жовтих сплавів 585 проби різних кольорових відтінків на дисплеї з'являється напис «Золото 585 не ст.». Напис «Золото 585 не ст.» відповідає сплавам тієї ж проби (наприклад, італійським, турецьким), що не вказані в табл. 4.5. Передбачається, що ці сплави дозволені стандартом до використання, якщо їх хімічний склад узгоджений з органами Пробірної палати України.

У разі тестування виробів із недорогоцінних металів на дисплеї з'являється напис «*Не драгметалл*».

Якщо на дисплеї з'являється напис «*Нет в программе*», це свідчить про те, що тестування проходив:

- сплав, що не містить дорогоцінний метал;
- сплав невідомого складу, який не може бути ідентифікований приладом;
- виріб із покриттям із дорогоцінного металу, а не з монолітного ювелірного сплаву.

Детектор золота «ДМе-03» (рис. 4.17) призначений для:

- експрес-ідентифікації металів і сплавів;
- контролю виробів із дорогоцінних металів: злитків, ювелірних виробів, монет;
- виявлення підробок як за складом, так і за наявністю лише покриття;
- контролю товщини золотого покриття в гальванічному виробництві.

Детектор складається з електронного блока, зонда, блока живлення, балонів з електролітом, паперових серветок, шила спеціального, гумки, контактного пристрою із затискачем типу «крокодил», CD-диска з програмним забезпеченням.

Тривалість вимірювань становить 5 с.

Детектор золота «ДМе-03» об'єднує можливості *двох детекторів*:

- детектора, що ідентифікує проби;
- детектора, що вимірює *потенціали сплавів*.

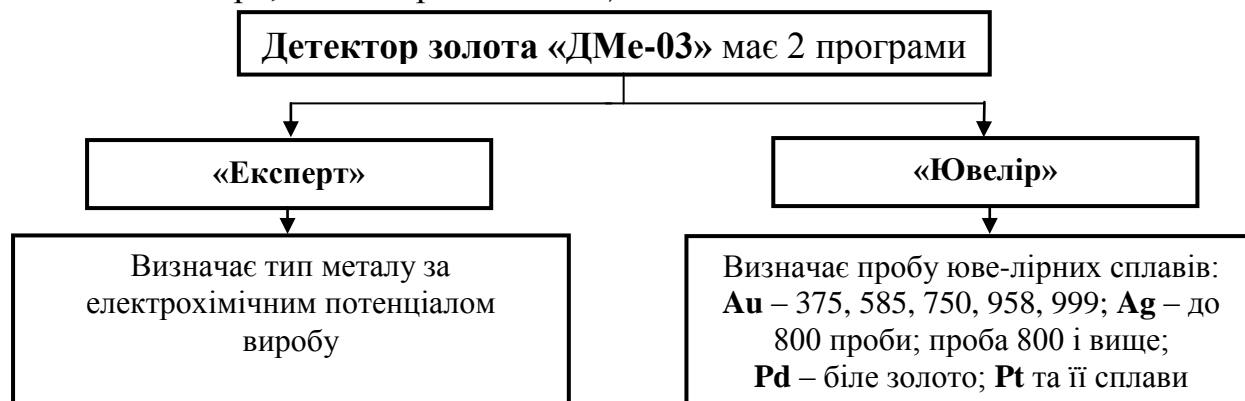


Рисунок 4.16 – Основні програми детектор золота «ДМе-03»



**Рисунок 4.17 – Детектор золота «ДМе-03»**

*Контрольні запитання*

1. У яких випадках необхідно ідентифікувати дорогоцінні метали та ювелірні вироби, що переміщуються через митний кордон України?
2. У чому полягає призначення детекторів дорогоцінних металів?
3. У якому вигляді можуть переміщуватися дорогоцінні метали через митний кордон України?
4. Які основні властивості дорогоцінних металів?
5. Як провести перерахунок золотникової системи проб у метричну та каратну?
6. Охарактеризуйте основні пробірні клейма.
7. Охарактеризуйте допоміжні пробірні клейма.
8. У чому полягає призначення детектора «Проба-М»?
9. Із яких частин складається детектор «Проба-М»?
10. Яку функцію виконує датчик детектора «Проба-М»?
11. У чому полягає принцип дії детектора «Проба-М»?
12. Для чого призначений цифровий вимірювач напруги «Проба-М»?
13. Якою є послідовність підготовки детектора «Проба-М» до роботи?
14. Яку функцію виконує мідний еталон, яким комплектується детектор «Проба-М»?
15. Які основні технічні характеристики приладу «Проба-М»?
16. У чому полягає призначення детектора «ДеМон-Ю»?
17. Які основні конструктивні елементи детектора «ДеМон-Ю»?
18. Яке призначення зонда детектора «ДеМон-Ю»?
19. Як підготувати детектор «ДеМон-Ю» до роботи?
20. У чому полягає принцип дії приладу «ДеМон-Ю»?
21. Яка послідовність проведення вимірювань за допомогою приладу «ДеМон-Ю»?
22. Які функціональні можливості індикатора благородних металів «ТЕСТ»?
23. Із яких конструктивних елементів складаються детектор золота «Gold Detector 2532» і детектор дорогоцінних металів «Special Detector 2537»?
24. Які будова та призначення детектора золота «ДМе-03»?

ТЕМИ 6–7  
**ЕЛЕКТРОННІ ДЕТЕКТОРИ ДОРОГОЦІННОГО КАМІННЯ.  
ЕЛЕКТРОННІ ДЕТЕКТОРИ НАРКОТИЧНИХ РЕЧОВИН**

**Лекція № 5**

*План лекції*

1. Загальні відомості про дорогоцінне каміння, його класифікація.
2. Портативні та стаціонарні детектори діамантів. Каратоміри.
3. Загальні відомості про найбільш розповсюджені наркотичні речовини.
4. Детектори наркотичних речовин: конструктивна будова, правила експлуатації та техніки безпеки.

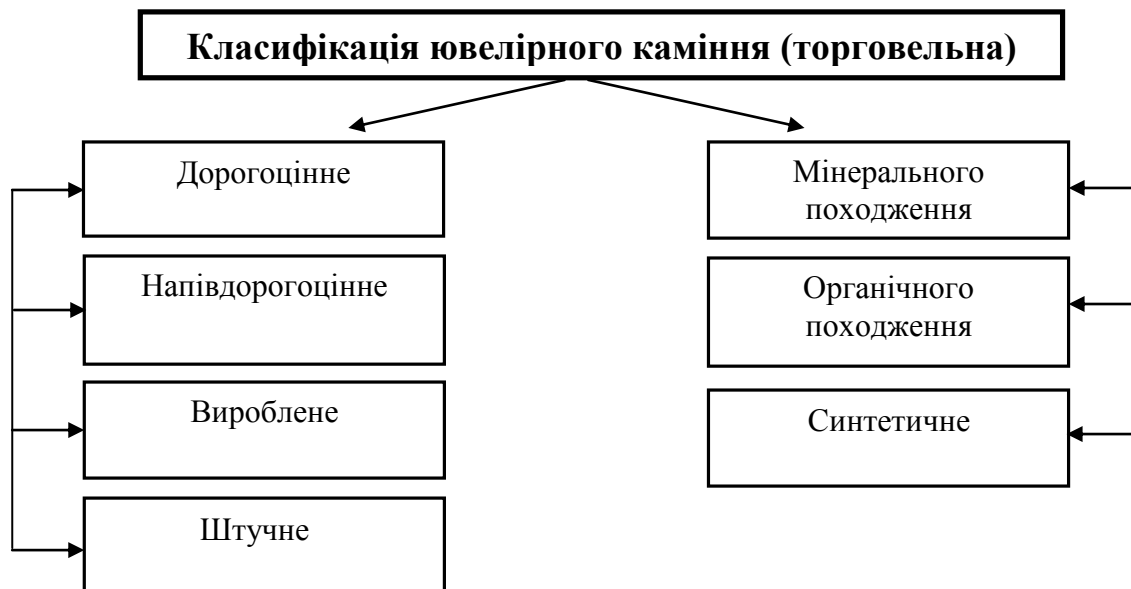
*Рекомендована література:* [2, с. 75–93]; [3, с. 21–27]; [5, с. 70–79, 134–136]; [6, с. 50–54, 61–68]; [7, с. 68–70, 113–114]; [8]; [10, с. 10–16, 21–33, 229–248]; [11, с. 1–13]; [14, с. 32–38]; [15].

*Ключові слова:* детектори дорогоцінного каміння, твердість, огранювання, густина, теплопровідність, щуп-пробник, діамант, алкалоїди, опій, морфін, героїн, кокаїн, барбітурати, повітрязбірник, насос, зонд, експрес-аналіз мікрочастинок, газова хроматографія, детектори наркотичних речовин.

**5.1. Загальні відомості про дорогоцінне каміння, його класифікація**

*5.1.1. Класифікація ювелірного каміння*

Для виготовлення ювелірних виробів використовують каміння, що має гарний колір, прозорість, блиск, світлозаломлення, твердість та ошатний малюнок структури.



**Рисунок 5.1 – Класифікація ювелірного каміння (торговельна)**



**Рисунок 5.2 – Класифікація ювелірного каміння (промислового)**

### 5.1.2. Властивості та характеристика ювелірного каміння

Зазвичай ювелірне каміння має *кристалічну структуру*, але зустрічається і з некристалічною (аморфні утворення).

Дорогоцінне каміння буває різноманітним за *кольором*: трохи забарвленим, інтенсивно забарвленим, забарвленим смугами, плямами, із переливом тощо. Різноманітність кольору зумовлюється наявністю в камінні хромофорів, тобто елементів-носіїв кольору, які надають йому яскравості та краси.

За *ступенем прозорості* розрізняють каміння прозоре, напівпрозоре та непрозоре.

*Заломлення світла* – одна з основних естетичних властивостей ювелірного каміння. Показник заломлення – це відношення швидкості світла в порожнечі до швидкості світла в певному середовищі. Показник заломлення повітря дорівнює 1, води – 1,33, алмазу – 2,4, сапфіру – 1,76, топазу – 1,62, фіаніту – 2,2.

*Блиск* каміння залежить від його здатності до заломлення та відбивання променів, а також від характеру поверхні, що відбиває.

*Ограновування* – сполучення різних форм і розмірів граней, що нанесені на поверхню каміння. Ограновування значно підсилює заломлення, відбивання та дисперсію світла, що викликає гру та блиск огранованого каменя.

*Хімічна стійкість* властива всьому ювелірному камінню, вона є однією з причин його довговічності та тривалого збереження. Ювелірне каміння мінерального походження майже не розчиняється в лугах і кислотах. Каміння органічного походження (перли, корали, бурштин, перламутр) хімічно менш стійки.

*Густина* ювелірного каміння є важливою характеристикою для визначення маси виготовленого ювелірного виробу. Так, густина топазу становить 3,56 г/см<sup>3</sup>, алмазу – 3,52 г/см<sup>3</sup>, аметисту – 2,5 г/см<sup>3</sup>.

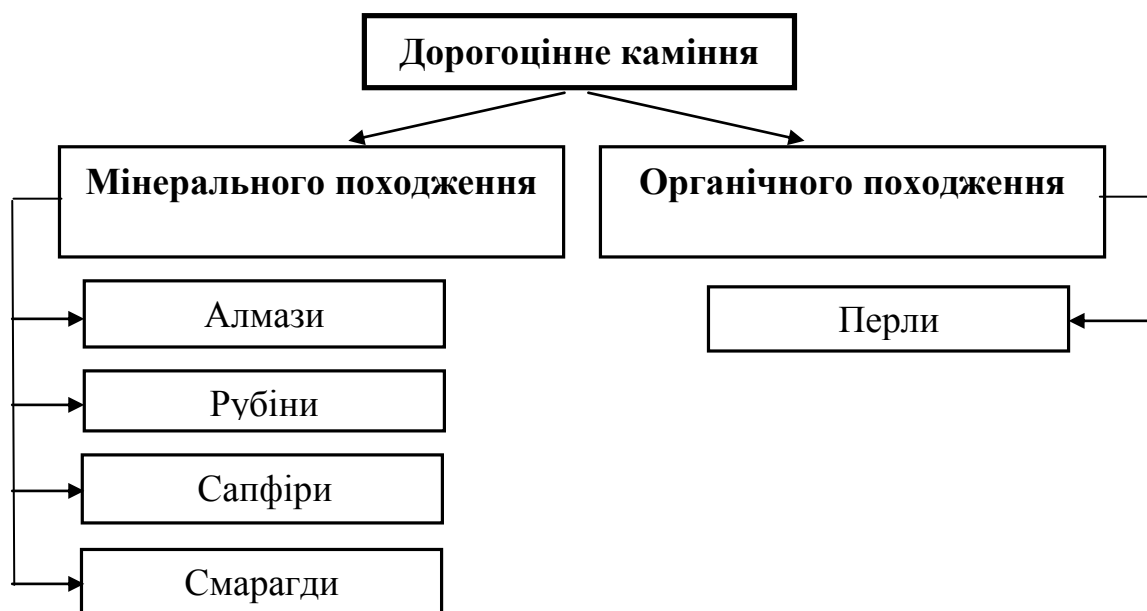
*Твердість* – здатність ювелірного каміння чинити опір руйнуванню. Вона залежить від природи каміння, характеру його будови, геометричної форми, розмірів і розташування атомів, а також від сил взаємодії його окремих частинок. Для визначення твердості каміння використовують шкалу Мооса.

Твердість мінералів за шкалою Мооса вказано в табл. 5.1.

Десять мінералів за цією шкалою підібрано так, що кожен наступний під час тертя дряпає попередні.

*Таблиця 5.1 – Твердість мінералів за шкалою Мооса*

Мінерал	Одиниця твердості
Тальк	1
Кам'яна сіль	2
Вапняний шпат (кальцит)	3
Плавикий шпат (флюорит)	4
Апатит	5
Польовий шпат (ортоклаз)	6
Кварц	7
Топаз	8
Корунд	9
Алмаз	10



**Рисунок 5.3 – Дорогоцінне каміння**

Дорогоцінне каміння *мінерального походження* має:

- високу прозорість;
- яскравий блиск;



- підвищену твердість;
- високий ступінь зносу.

*Перли* є непрозорими, слабкоблискучими, менш твердими.

*Алмаз* – найтвердіша речовина в природі. Це зумовлено міцністю зв'язків атомів вуглецю, із яких він складається. Твердість алмазу за шкалою Мооса дорівнює 10, густина –  $3,5...3,52 \text{ г/см}^3$ , показник заломлення – 2,4. Під дією сонячних променів, катодних, ультрафіолетових і рентгенівських випромінювань алмаз сяє блакитним, рідше – зеленим, жовтуватим або білим світлом. Алмаз – хороший провідник теплоти, поганий провідник електрики, він є хімічно стійкою речовиною.

Починаючи з 1955 року, у промислово розвинених країнах світу алмази отримують синтетичним шляхом із сполучень вуглецю за високих температур ( $1200...2000^\circ \text{C}$ ) і тиску ( $10^{10} \text{ Па}$ ).

*Діамант* являє собою оброблений (огранений) алмаз. Ступінь якості діаманта залежить від кількості, характеру та місцезнаходження дефектів, що має камінь. Найкращої якості є діамант без кольору, що не має ніяких дефектів, без будь-яких відтінків. Такий діамант називають діамантом «чистої води».

*Рубін* являє собою прозорий різновид мінералу корунду. Окиси хрому та заліза забарвлюють його в червоний колір. Густина натурального рубіна –  $3,9...4,2 \text{ г/см}^3$ , твердість за шкалою Мооса – 9, за здатністю відбивати світло він поступається лише діаманту та має показник заломлення  $1,76...1,77$ .

*Сапфір* є також прозорим різновидом корунду. Він має ті ж самі властивості, але інший колір, який зумовлюється вмістом домішок окисів титану та заліза. Сапфір буває різного кольору – від темно-синього оксамитового до блідо-блакитного.

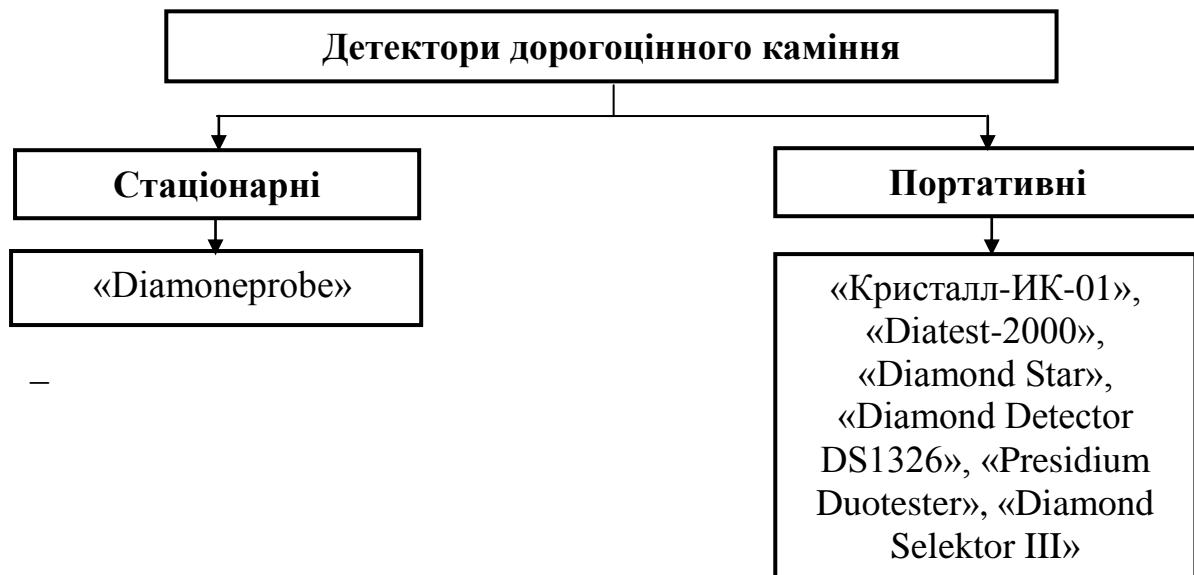
*Смарагд* – мінерал зеленого кольору. Густина смарагду становить  $2,67...2,92 \text{ г/см}^3$ , твердість за шкалою Мооса –  $7,5...8,0$ , показник заломлення – 1,58. За інтенсивністю забарвлення смарагди можуть мати колір від зеленого до світло-зеленого.

*Перли* бувають білого, рожевого, блакитного, сіро-сталевого, жовтого та коричневого кольору. Густина перлів дорівнює  $2,6...2,8 \text{ г/см}^3$ , твердість за шкалою Мооса –  $3,5...4,5$ . Найкращими за якістю є перли білого й рожевого кольору, круглі за формою, блискучі.

Ваговою одиницею *дорогоцінного каміння* є **карат** (1 карат дорівнює 200 мг), а для інших каменів – **грам**.

## **5.2. Портативні та стаціонарні детектори дорогоцінного каміння. Каратоміри**

Детектори дорогоцінного каміння призначені для оперативної ідентифікації дорогоцінного каміння як окремо, так і в складі ювелірних виробів.



**Рисунок 5.4 – Детектори дорогоцінного каміння**

Детектор дорогоцінного каміння «Diatest-2000» (рис. 5.5) призначений для визначення природних і штучних імітацій діамантів.



**Рисунок 5.5 – Детектор дорогоцінного каміння «Diatest-2000»**

Детектор «Diatest-2000» складається з:

- блока індикації;
- вимірювального щупа;
- зарядного пристрою.

**Блок індикації** розміщений у корпусі з кришкою, яка закриває доступ до лицьової панелі. На лицьовій панелі розташовані три сигнальні лампочки – «POWER» («Мережа»), «READY» («Готово»), «DIAMOND» («Діамант»), тумблер вмикання живлення, перемикач чутливості приладу, а також

спеціальне *поглиблення* для фіксації невеликого неоправленого каменя під час досліджу.

У кришці корпусу приладу є відсік для розміщення вимірювального щупа. На задній торцевій частині корпусу встановлено гніздо для підключення зарядного пристрою. Відсік для встановлення нікель-кадмієвих акумуляторів розміщений у корпусі приладу.

**Вимірювальний щуп** являє собою пластмасовий стрижень, у торцевій частині якого встановлено *термісторний датчик*. На протилежну частину стрижня виведено з'єднувальний кабель для підключення до індикаторного блока.

**Зарядний пристрій** виконаний у вигляді прямокутного пластмасового корпусу. Він призначений для зарядки акумуляторів і живлення приладу від мережі.

Робота детектора базується на вимірюванні *теплопровідності* каменя, що досліджується. Для цього проводиться локальне розігрівання його поверхні за контакту щупа з каменем. Потім вимірюється температура через певні проміжки часу, після чого розраховується функція зміни температури залежно від часу. Індикація величини теплопровідності діаманта здійснюється за допомогою сигнальної лампочки.

### ***Проведення досліджень***

- Перед початком роботи в прилад уставляють акумуляторні батареї, заряджають їх упродовж 15 год. Наступне підзарядження акумуляторів здійснюється в разі блимання або відсутності горіння сигнальної лампочки «READY» після вмикання приладу.

- Відкривають кришку приладу та встановлюють тумблер вмикання живлення в положення «ON» («Увімк.»). При цьому загоряється лампочка «POWER».

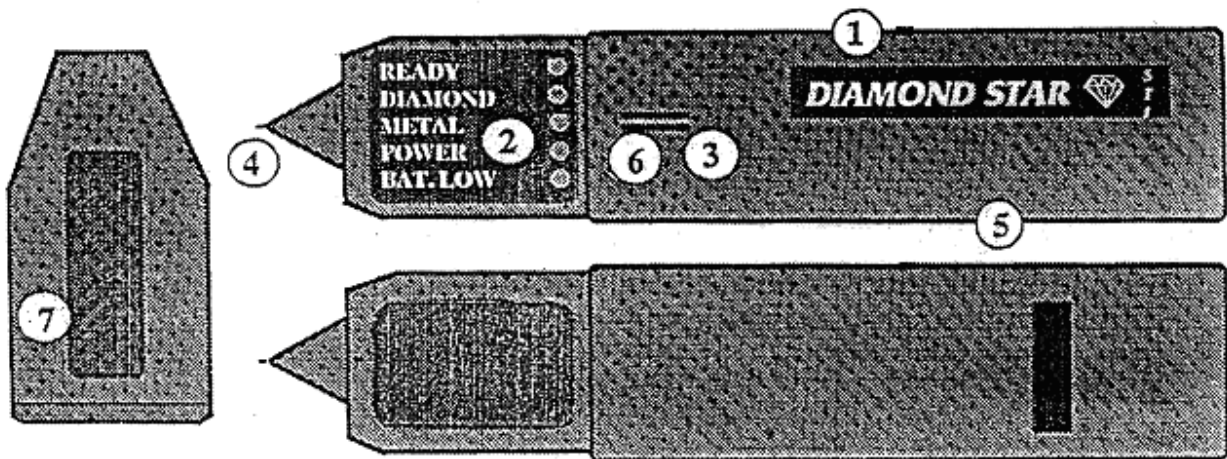
- Установлюють перемикач чутливості приладу у верхнє положення, через 20...30 с після вмикання приладу загоряється сигнальна лампочка «READY», яка сигналізує про готовність детектора до роботи.

- Торкаються наконечником вимірювального щупа до поверхні зразка, що досліджується, на 2...3 с таким чином, щоб площини розташування щупа та зразка були перпендикулярні. Якщо при цьому загоряється сигнальна лампочка «DIAMOND», то зразок, який ідентифікується, є алмазом.

- Після закінчення роботи щуп поміщають у відсік кришки корпусу, вимикають живлення, установлюють тумблер у положення «OFF» і закривають кришку приладу.

- Слід мати на увазі, що для уникнення помилки в ідентифікації каміння необхідно слідкувати, щоб зразок і наконечник щупа були чистими.

**Детектор діамантів «Diamond Star»** (рис. 5.6) дозволяє в оперативних умовах під час проведення оглядових операцій здійснювати попередні дослідження щодо виявлення дорогоцінного, напівдорогоцінного ювелірного каміння, а також синтетичного каміння, що імітує природні діаманти.



**Рисунок 5.6 – Детектор діамантів «Diamond Star»: 1 – кнопка вмикання пристрою; 2 – панель розміщення сигнальних лампочок; 3 – лицева панель; 4 – вимірювальний щуп; 5 – рознімач для приєднання зарядного пристрою; 6 – металева пластинка; 7 – захисний ковпачок**

Детектор діамантів «Diamond Star» складається з *основного блоку* та *зарядного пристрою*. Основний блок має щуп 4, який захищено ковпачком 7, умонтоване реле часу, рознімач 5 для приєднання зарядного пристрою, металеву пластину 6, а також панель 2 із розташованими на ній п'ятьма сигнальними лампочками – «READY» («Готово»), «DIAMOND» («Діамант»), «METAL» («Метал»), «POWER» («Мережа»), «BAT. LOW» («Розряд батареї»).

Принцип дії детектора базується на вимірюванні *теплопровідності* каменя, що досліджується. Робочим датчиком цього приладу є *термістор*.

#### **Проведення досліджень**

- Знімають ковпачок 7 і вмикають кнопку 1 в положення «ON» («Увімк.»). На панелі 2 загоряється червона лампочка «POWER».
- Через 10...15 с після вмикання приладу загоряється сигнальна лампочка «READY», яка сигналізує про готовність детектора до роботи. Якщо лампочка «READY» не загоряється, а світиться лампочка «BAT. LOW», це свідчить про розрядження акумулятора. У цьому разі необхідно підключити зарядний пристрій до рознімача 5 детектора, почекати, коли загориться лампочка «READY», та продовжити роботу.
- Підготовлений до роботи детектор беруть в руку так, щоб палець доторкнувся до металевої пластини 6. Притискають щуп 4 до предмета, що досліджується. Якщо випадково щуп доторкнувся не до каменя, а до металу, загоряється червона лампочка «METAL». Після цього необхідно продовжувати перевірку, для чого слід почекати приблизно 3 с, поки загориться лампочка «READY».
- Якщо зразок, що досліджується, – діамант, відбувається спрацьовування *звукової сигналізації* та загоряється *зелена сигнальна лампочка* «DIAMOND». Якщо зелена лампочка не горить та немає звукового сигналу, це свідчить, що зразок є підробкою або якимось іншим каменем.

- Перевірка наступного зразка здійснюється після загоряння сигнальної лампочки «READY». Перед кожним наступним вимірюванням щуп детектора потрібно дуже обережно протирати білим папером.

- Якщо протягом 90 с детектор не використовується, умонтоване реле часу автоматично вимикає прилад.

**Детектор алмазів і діамантів «Diamond Detector DS1326»** (рис. 5.7) призначений для експрес-ідентифікації алмазів і діамантів. Прилад дозволяє відрізнити алмази та діаманти з масою більше 0,01 карата і гранню не менше 0,5 мм від їх імітацій, а також від іншого дорогоцінного каміння. Детектор розпізнає серед імітацій корунд і фіаніт.

Прилад «Diamond Detector DS1326» складається з *електронного блока, зонда, мережного адаптера*. Принцип дії приладу заснований на вимірюванні *теплопровідності* каменя в підконтрольній точці. Процедура тестування виключає можливість нанесення пошкодження виробу. Особлива конструкція та технологія виготовлення наконечника зонда значно підвищує чутливість, стабільність параметрів приладу, виключає похибку вимірювань у зв'язку з окисненням наконечника.



**Рисунок 5.7 – Детектор алмазів і діамантів «Diamond Detector DS1326»**

**Детектор дорогоцінного каміння «Presidium Duotester»** (рис. 5.8) відрізняє кольорове дорогоцінне та напівдорогоцінне каміння від його імітацій, включаючи синтетичний муасаніт. Принцип дії детектора полягає у вимірюванні *теплопровідності* та *відбиваючої здатності* каменя.

Прилад «Presidium Duotester» складається з:

- базового блока з вбудованим електронним рефлектметром;
- ручки-зонда;
- калібрувальних дисків для тестів на теплопровідність каменя;
- чохла.



Рисунок 5.8 – Детектор дорогоцінного каміння «Presidium Duotester»  
(загальний вигляд)

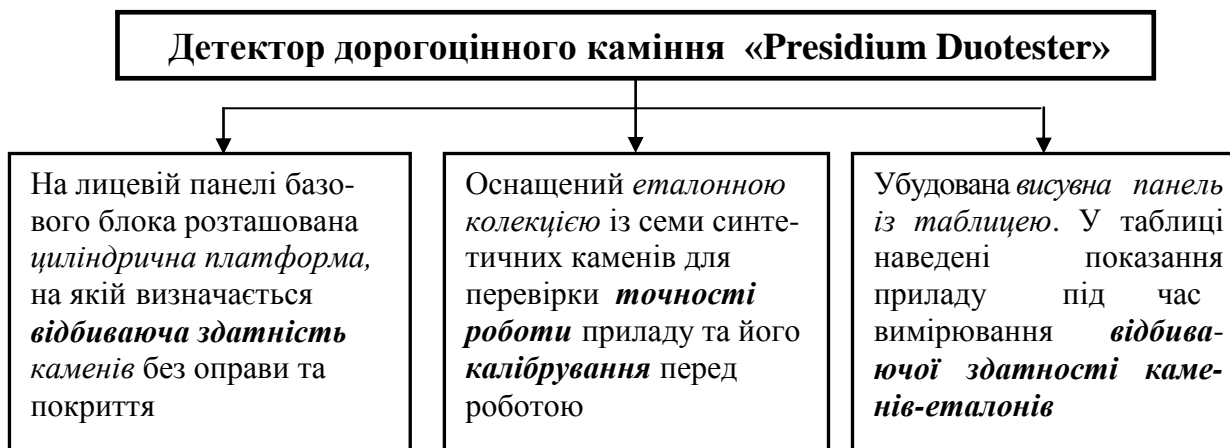


Рисунок 5.9 – Детектор дорогоцінного каміння «Presidium Duotester»  
(опис конструкції)

Тест на теплопровідність здійснюється торканням ручки-зонда до каменя як в оправі, так і без неї. **Тестуванням на теплопровідність** діагностується таке дорогоцінне та напівдорогоцінне ювелірне каміння та його імітації: *рубін, сапфір, смарагд, гранат, турмалін, аквамарин, хризопраз, аметист, шпінель, топаз, кварц, скло* та ін.

Детектор відрізняє діаманти від їх безкольорових імітацій (*фіанітів*), а також від *муасанітів* (карбід кремнію) за **відбиваючою здатністю**.

**Стаціонарний детектор діамантів «Diamonprobe»** призначений для визначення справжності діамантів, декларованих під час перетину державного кордону, а також для ідентифікації діамантів, уставлених у ювелірні вироби.

Стаціонарний детектор «Diamonprobe» складається з *індикаторного блока* та *зарядного пристрою*. Індикаторний блок має **вимірювальний щуп**.

На кришці детектора розміщені:

- стрілковий індикаторний прилад;
- дві сигнальні лампочки;
- дві контактні площадки;
- перемикач роботи приладу;
- лампочка «Мережа».

Ліва частина шкали індикаторного приладу *червоного кольору*, права частина – *зеленого*. Стрілка приладу розміщується в секторі між цими шкалами. Ліворуч від стрілкового індикаторного приладу знаходиться *червона* сигнальна лампочка, праворуч – *зелена*. Під сигнальними лампочками розміщені контактні площадки для *налагодження приладу та перевірки його працездатності*.

На лицевій панелі приладу в лівій її частині розміщена *червона лампочка «Розряд»*, блимання якої свідчить про розрядження акумуляторних батарей, а в правій частині – рознімач для підключення вимірювального щупа.

*Принцип дії* детектора базується на вимірюванні *теплопровідності* каміння, що досліджується.

### **Проведення досліджень**

- Умикають прилад, при цьому загоряється сигнальна лампочка «Мережа».
- Якщо починає блимати червона лампочка «Розряд», підключають до приладу зарядний пристрій і заряджають акумуляторні батареї.
- Перевіряють працездатність приладу торканням щупом до лівої контактної площадки, стрілка приладу при цьому відхиляється *вліво* та блимає *червона лампочка*. Потім потрібно доторкнутися щупом до правої контактної площадки, стрілка приладу при цьому відхиляється *вправо* та блимає *зелена лампочка*. Під час тестової перевірки щуп повинен бути розташований перпендикулярно до контактних площадок.
- Торкаються щупом до каменя, що досліджується. Якщо стрілка приладу відхиляється праворуч, на *зелену* частину шкали, і блимає *зелена* лампочка, то камінь є *діамантом*. Якщо стрілка приладу відхиляється ліворуч та блимає червона лампочка, камінь, що досліджується, не є діамантом. Під час вимірювання слід запобігати випадків дотику щупом ребер та оправи каменя.

### **Каратоміри**

Каратоміри призначені для визначення розміру та приблизної ваги перлів і дорогоцінного каміння в оправі та без неї. Каратоміри являють собою стрілочний прилад зі шкалою, вимірювальними штангами зі щупами та двома площадками – лівою та правою. Під час дослідження великі камені встановлюються на ліву площадку, маленькі – на праву.

Для проведення випробувань натискають кнопку вмикання приладу. Штанги вимірювальних щупів розсуваються на необхідну величину залежно від розміру каменя, що досліджується. Записують за шкалою показання приладу: довжину, ширину, діаметр, висоту каменя. Потім, використовуючи довідкові таблиці та формули, визначають орієнтовну масу дорогоцінного каміння в каратах.

## **5.3. Загальні відомості про найбільш розповсюджені наркотичні речовини**

**Наркотичні речовини** – природні або синтетичні рослини, сировина та речовини, класифіковані як такі в міжнародних конвенціях, а також інші рослини, сировина та речовини, які становлять небезпеку для здоров'я людини

в разі зловживання ними й віднесені до зазначеної категорії Комітетом з контролю наркотиків при Міністерстві охорони здоров'я України.

Термін «наркотичні» в перекладі з грецької мови означає *викликають заціпеніння*.

*Використання наркотичних речовин:*

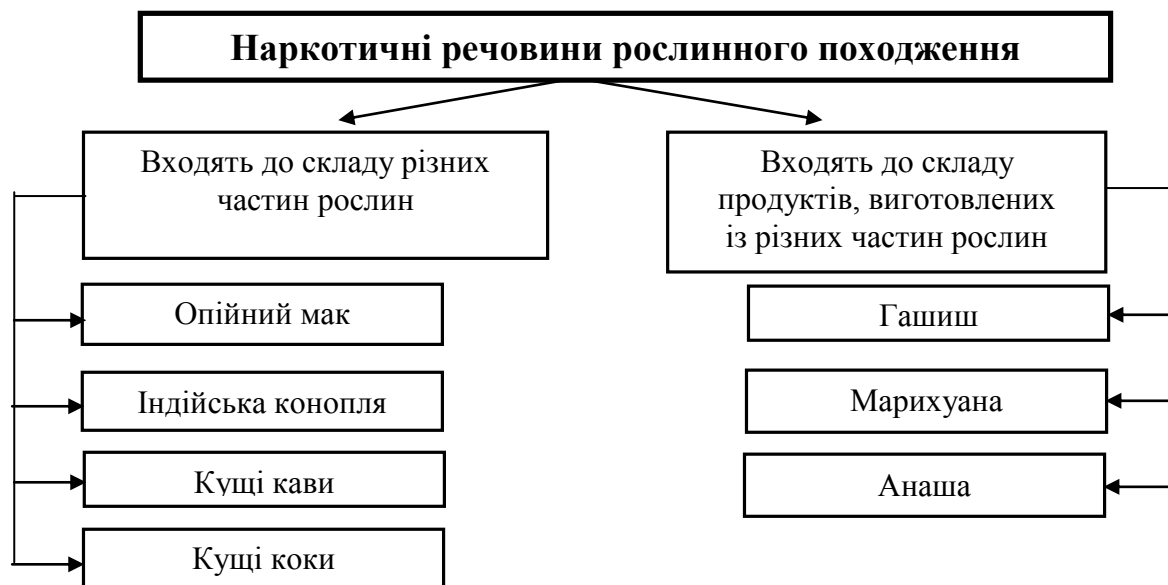
– як болезаспокійливі, снодійні засоби: *хлороформ, ефір*;

– як засоби, що викликають сп'яніння, одурманювання: *морфій, кокаїн, марихуана* тощо.

Медичні препарати, які є в продажу, містять невелику кількість наркотичних речовин. Багаторазове неконтрольоване вживання наркотичних речовин, а також уживання їх у дозах, які перевищують медичні рекомендації, викликає в людини патологічну пристрасть – *наркоманію*. Головною причиною цього є ейфорійний ефект, який мають у різному ступені майже всі наркотики. Термін «*ейфорія*» в перекладі зі старогрецької мови означає піднесений, радісний настрій, почуття задоволення, повного благополуччя, що не відповідає об'єктивним обставинам і реальному стану (настрою) організму.

Аналіз практики органів внутрішніх справ і дані Міністерства охорони здоров'я України показують, що переважна кількість наркоманів уживає наркотичні речовини, які випускають вітчизняні підприємства медичної промисловості.

Більшість *наркотиків* – це *речовини рослинного походження*. Вони входять до складу різних частин рослин (опійний мак, індійська конопля, кущі кави, мате, кока, кола та ін.), а також продуктів, виготовлених із них (гашиш, анаша, марихуана тощо).



**Рисунок 5.10 – Наркотичні речовини рослинного походження**

*Наркотична дія* більшості наркотиків зумовлена підвищеним вмістом у них *алкалоїдів*.

*Алкалоїди* – це особлива група азотовмісних органічних сполук, які відрізняються високою біологічною активністю та мають основний (алкальний) характер. Вони накопичуються в деяких частинах рослин, найчастіше в *плодах* і



*квітах*, але зустрічаються також у листі, корі й навіть корінні. Алкалоїди є продуктами життєдіяльності рослин.

**Більшість алкалоїдів** являють собою *тверді кристалічні речовини*, що не мають кольору, гіркі на смак, не розчиняються у воді, але розчиняються в різноманітних органічних розчинниках. Вони здійснюють отруйний вплив на людину, але деякі з них використовуються в малих кількостях у вигляді ліків. Алкалоїди є цінними лікарськими препаратами, виявляючи різну фармакологічну дію: наркотичну, спазматичну, снодійну.

### **Наркотичні речовини групи опію**

**Опій** – висушений сік незрілих плодів снодійного маку. Снодійний або опійний мак – це однорічна трав'яна рослина з широкими, продовгуватими листками, які по кінцях мають виїмки. Плід снодійного маку являє собою овальну або шароподібну коробочку, що розділена неповними перегородками, на яких формується і дозріває насіння. Колір плоду змінюється з яскраво-зеленого до бурого. У період цвітіння вся рослина, крім насіння, містить *білий молочний сік*.

*Сік* являє собою складну суміш, складниками якої є білкові речовини, каучук, смоли, цукри та понад 20 алкалоїдів. Найбільше значення серед алкалоїдів мають морфін, кодеїн, папаверин і деякі інші. Під час висихання молочного соку утворюється *коричнева маса*, яка власне і являє собою **опій**. Опій містить від 3 до 20% алкалоїдів у вигляді солей молочної, сірчаної та інших кислот; є сильнодіючою нервовою отрутою, фармакологічна дія якої полягає в тому, що вона паралізує нервову систему та різні центри травної системи людини, негативно впливає на зір тощо.

**Опій** як **наркотик** являє собою *напіврідку масу бурого кольору*, зі своєрідним запахом і гірким смаком. В обігу він зустрічається у вигляді порошку або брикетів. *Порошок опію* має *світло-бурий колір* і характерний запах, у воді та спирті розчиняється частково та дає бурі каламутні розчини з кислою реакцією. *Брикети опію* ззовні мають *темно-бурий*, а на розрізі – *більш світлий колір*. Чистий опій горить яскравим вогнем і дає білий дим із приємним запахом.

**Морфін** – це основний алкалоїд опію. Як *хімічна речовина* морфін являє собою *білий, буро-жовтий або буро-рожевий дрібнокристалічний порошок*, який розчиняється в слабких кислотних і лужних розчинах. *Наркотичну речовину морфін* отримують із плодів опійного маку. Це *темно-сірий дрібнокристалічний порошок*, який розчиняється в слабких кислотних і лужних розчинах.

**Морфій** – наркотична органічна сполука, яка є *похідною морфіну* (морфін хлористоводневий). Морфій являє собою суміш *білих шовковистих голчастих кристалів або білий кристалічний порошок*.

**Кодеїн** – це алкалоїд опію, що в хімічно чистому вигляді являє собою білий кристалічний порошок. Він слабо розчиняється у воді, легко – у спиртових розчинах.

**Героїн** – наркотичний препарат, синтезований із морфіну або опію-сирцю. Його дія в 10 разів ефективніша за дію звичайного опію. Героїн є найбільш розповсюдженою наркотичною речовиною, оскільки викликає в людини інтенсивну ейфорію та довготривалий наступний ефект.

Героїн випускається у вигляді дрібного *порошку білого* або *жовтого* кольору, *гранул сірого, темно-коричневого*, а іноді *пурпурного забарвлення*, а також у вигляді *таблеток* або *малоформатних плиток*. Героїн має гіркий смак, не має запаху, дуже добре розчиняється у воді, гірше – у спирті.

Героїн часто застосовується в сумішах із цукром, сухим молоком, аспірином, кодеїном. Він упаковується та продається в капсулах або папері та приховано переміщується в балонах або пластикових контейнерах.

Усього з опію синтезовано понад *80 препаратів*. Вони випускаються у вигляді таблеток, розчинів, а також у поєднанні з іншими препаратами.

### **Наркотичні препарати, які отримують із конопель**

**Коноплі** – рід однолітніх трав'яних рослин сімейства коноплевих. Сировиною для отримання наркотиків рослинного походження – *власне гашишу* та *рідкого гашишу* (гашишна олія) – є так звані *індійські* або *дикорослі* коноплі. Їх стебла, листя, суцвіття, квіти, пилок містять алкалоїд – *тетрагідроканабінол* (канабінол). Накопичення наркотику в рослинах відбувається під час цвітіння. Саме в цей період заготовляють пилок конопель, який містить найбільшу кількість канабінола.

**Власне гашиш** отримують із м'якоті коноплі. Скошені в період дозрівання коноплі сушаться у валках та обмолочуються. Потім насіння відокремлюється, а з листя, суцвіть і стебел заготовляють смолисту масу – *гашиш, анашу, ганджу*. Вона має колір від *коричневого* до *сірого*, із легким пряним запахом.

**Рідкий гашиш** отримують шляхом екстракції *тетрагідроканабінола* з рослинної маси конопель органічними розчинниками – бензином, гексаном, спиртами тощо. Після відгонки розчинника утворюється *густа масляниста рідина*, яка має колір від *темно-коричневого* до майже *чорного*.

Ще одним наркотичним препаратом, який отримують із конопель, є *марихуана*. Цей наркотик розповсюджений у багатьох країнах і регіонах світу, особливо в Мексиці, Африці, Індії, на Середньому Сході.

Різновидами марихуани є *план* – листя конопель, *шишки* – верхня частина рослини, *химка* – коноплі, розмочені у формальдегіді та висушені.

Основний спосіб споживання марихуани – це паління, оскільки вдихання наркотичного диму є найбільш ефективним способом абсорбції. Марихуана може бути упакована в сірникові коробки, пластикові пляшки, консервні банки та інші невеликі контейнери.

### **Препарати, які отримують із коки**

**Кокаїн** – наркотична речовина, яку отримують із листя кушів рослини коки. Кокаїн являє собою суміш безколірних голчастих кристалів, погано розчиняється у воді, добре – в органічних розчинниках.

*Кока* – кущоподібна багаторічна рослина, яка росте в тропічному поясі земної кулі. Збирають листя до 10 разів на рік. Вони містять від 0,5 до 1,3% сильнодіючого наркотику, який у 1862 році виділили німецькі хіміки й дали йому назву «кокаїн».

Населення Південної Америки вирощувало коку з давніх-давен. Листочки коки разом зі шматочками вапна індіанці смоткали як тонізуючий засіб. Христофор Колумб, який відкрив американський континент, виявив, що місцеве населення, пожувавши листя якогось дерева, приходило в стан, подібний оп'янінню. Це й була рослина кока.

Для збільшення урожайності коки сьогодні застосовують різноманітні добрива, аерозольні гербіциди, що дає можливість збирати врожай листя через кожні 35 днів. Листя збирають уручну, потім їх скидають у яму, яка вистелена спеціальним чорним пластиком. Туди ж наливають воду й невелику кількість сірчаної кислоти. Три-чотири рази на добу один зі збиральників стрибає в яму й босими ногами толоче листя, розгрібає його руками, щоб воно добре омивалося розчином. Ця процедура триває протягом 3...6 хвилин, інакше на ногах можна отримати опіки. Через один-два дні в розчині утворюються біло-сірі пластівці. Розчин проціджують через білу тканину та вижимають. У результаті утворюються *гранули кольору слонової кістки*. Це і є неочищений кокаїн із вмістом чистого кокаїну 25%. У лабораторіях неочищену масу перетворюють на гідрохлорид кокаїну – *білий* або *злегка кремовий порошок*.

На хімічних заводах із листя коки виділяють *чистий кокаїн* для медичних цілей, а з жому листків виготовляють *ароматизуючі речовини*, які в малих кількостях уходять до рецептури прохолоджувального напою – *кока-коли*.

### Наркотичні препарати синтетичного походження

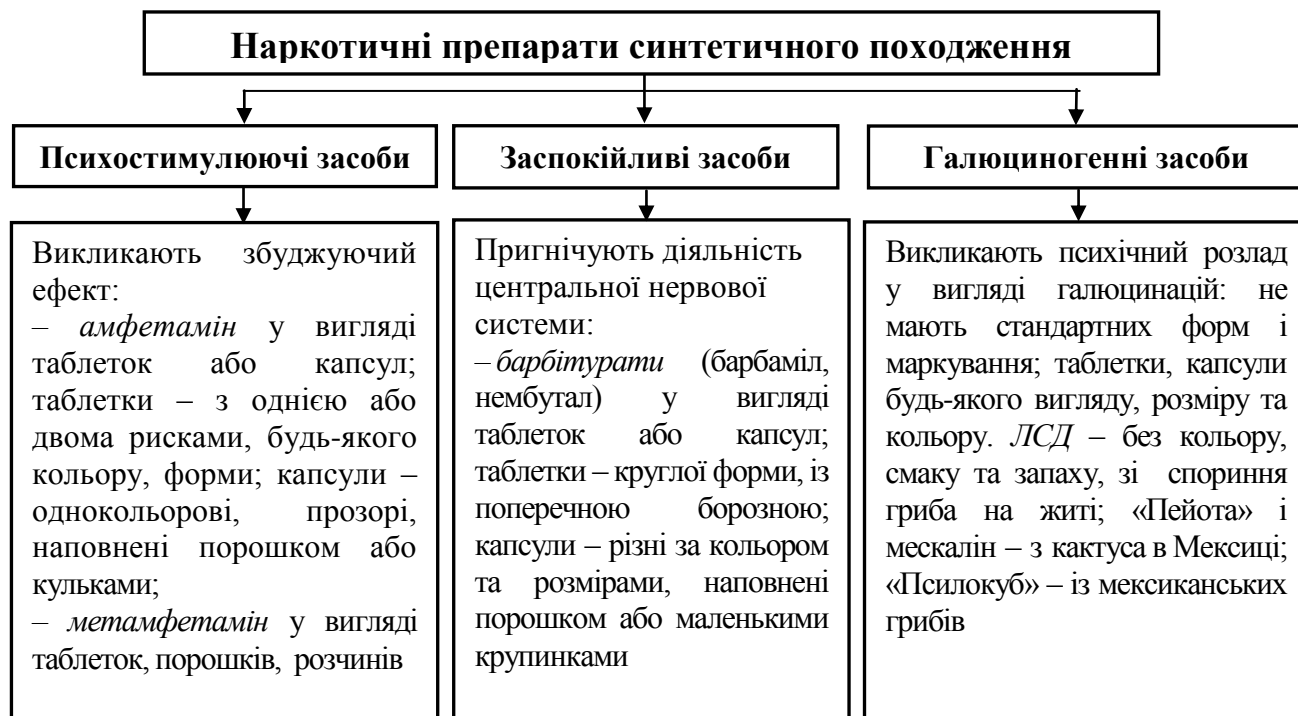


Рисунок 5.11 – Наркотичні препарати синтетичного походження

#### 5.4. Детектори наркотичних речовин: конструктивна будова, правила експлуатації та техніки безпеки

*Детектор наркотичних речовин «Канабіса»* (рис. 5.11) призначений для виявлення основних наркотичних речовин рослинного походження, які не піддавалися попередній хімічній обробці. За допомогою приладу є можливість виявити такі речовини, як *гашиш*, *марихуана* та ін.



Рисунок 5.11 – Детектор наркотичних речовин «Канабіса» (загальний вигляд)

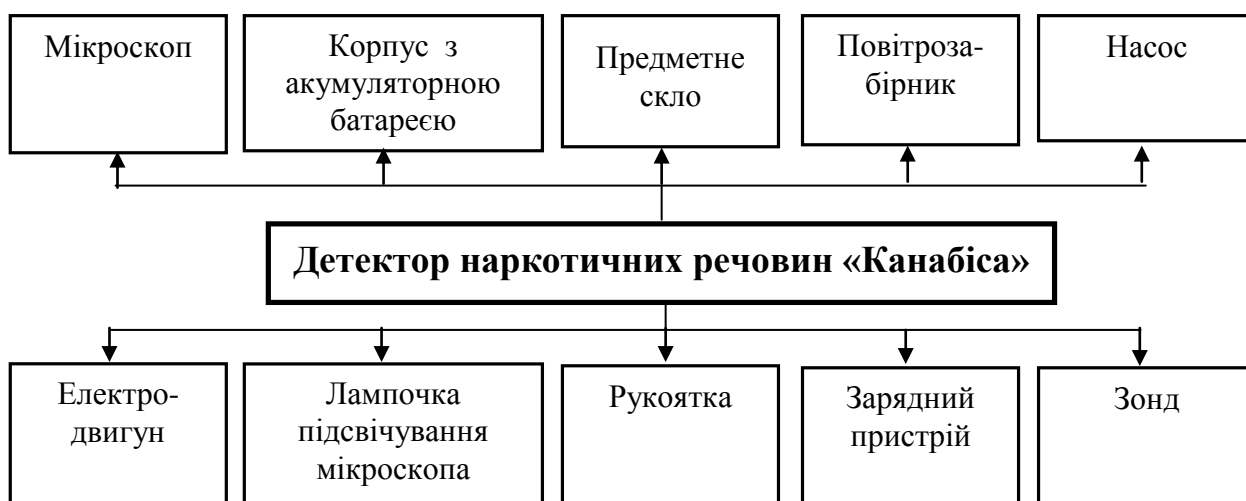


Рисунок 5.12 – Детектор наркотичних речовин «Канабіса» (складові елементи)

*Мікроскоп* убудований у корпус приладу та призначений для ідентифікації рослинних частинок, які мають форму, характерну лише для певних рослин. Як *предметне скло* мікроскопа використовується прозора липка стрічка, обернута липким боком до каналу повітрязабірника. Речовина, що досліджується, всмоктується на липку стрічку за допомогою насоса *повітрязабірника*. Рулон *липкої стрічки* знаходиться у верхній частині приладу в спеціальному відсіку.

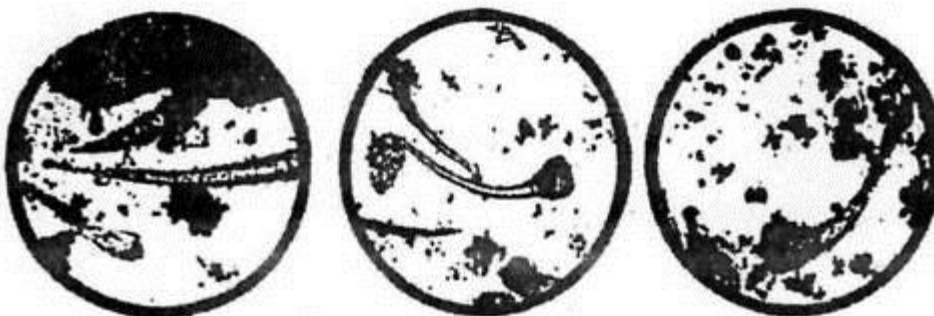
Для того, щоб узяти пробу з одягу пасажира, транспортних засобів або вантажів, використовують *зонди* різної довжини, які одягаються на втулку повітрязабірника. Замість зонда можна застосовувати *голку* від шприця для проколювання нею целофанових або пластикових упаковок, не розкриваючи їх.

### **Проведення досліджень**

- Заряджають акумуляторну батарею.
- Для взяття проби речовин натягують необхідний зонд на втулку повітрязабірника, вмикають електродвигун та спрямовують зонд на об'єкт, що досліджується. Процес взяття проби повинен бути нетривалим для уникнення надмірного накопичення дрібних частинок усередині зонда.
- Через декілька секунд контакту з об'єктом рекомендується вивести зонд на повітря та тримати ввімкненим насос протягом часу, що необхідний для проходження частинок через зонд до липкої стрічки.
- Вимикають насос повітрязабірника та вмикають підсвічування мікроскопа.
- Наводять мікроскоп на різкість і проводять огляд частинок, що осіли на липкій стрічці, із метою виявлення частинок рослин серпоподібної форми, із загостреним кінцем та непрозорим потовщенням в основі (рис. 5.13). Дослідження проби доцільно проводити після вивчення частинок нарковмісних речовин, що були сфотографовані під мікроскопом. Ці фотографії, виконані у вигляді таблиці з пояснювальним текстом, додаються до приладу.
- Після закінчення дослідження вмикають найбільшу швидкість насоса повітрязабірника та прочищають зонд і канал повітрязабірника для наступного застосування.

Найчастіше проби під час митного огляду беруться з кишені пасажира. Якщо наркотики рослинного походження побували в кишені, то здебільшого частинки цих речовин із поверхні упаковки залишаються там.

Використовуючи довгий зонд, можна дослідити частинки, які були в декількох кишенях підозрілого пасажира, і за наявності частинок рослин, які притаманні наркотичним речовинам, вимагати від нього або пред'явлення наркотиків, або пояснень із приводу наявності їх залишків. Крім того, наявність залишків наркотичних речовин може бути підставою для більш старанного огляду багажу пасажира та його попутників.



**Рисунок 5.13 – Частинки наркотичних речовин, виявлені за допомогою детектора «Канабіса»**

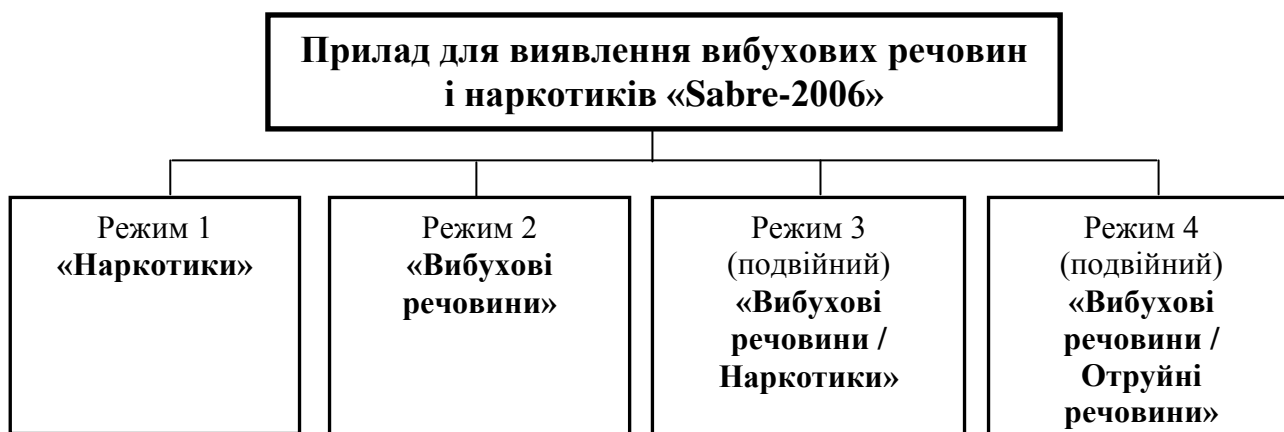
**Прилад для виявлення вибухових речовин і наркотиків «Sabre-2006»** (рис. 5.14) призначений для відбору та аналізу мікрочастинок і випаровувань вибухових речовин, наркотиків та отруйних речовин. Прилад «Sabre-2006»

використовується силовими структурами, митницями, службами безпеки аеропортів, банками та банківськими сховищами, охороною великих об'єктів.



**Рисунок 5.14 – Прилад для виявлення вибухових речовин і наркотиків «Sabre-2006» (загальний вигляд)**

*Суть дії* приладу «Sabre-2006» полягає у відборі газоподібних проб і мікрочастинок із поверхні об'єкта, що досліджується, шляхом всмоктування у детектор повітря навколишнього середовища. Мікрочастинок відбираються на фільтр, що міститься в приладі. Потім проводиться їх автоматичний експрес-аналіз. Прилад має високу чутливість і надійне детектування – він здатний виявити та ідентифікувати до 30 речовин за декілька секунд.



**Рисунок 5.15 – Прилад для виявлення вибухових речовин і наркотиків «Sabre-2006» (режими роботи)**

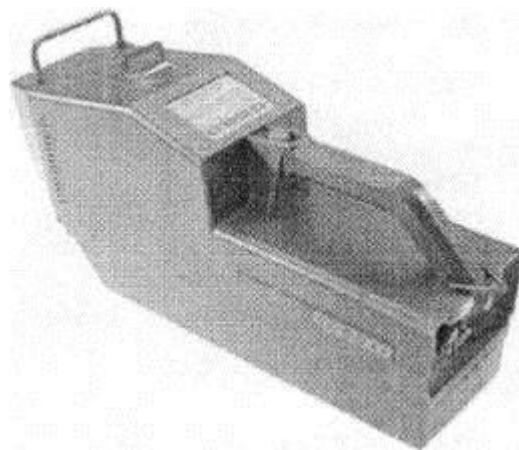
*Таблиця 5.2 – Технічні характеристики «Sabre-2006»*

Вид наркотичних речовин, що виявляються	Кокаїн, героїн, ТНС (конопля), метамфетамін та ін.
Вид вибухових речовин, що виявляються	Гексоген, пентрит, ТНТ, Semtex, нітрат амонію, НМХ, нітрогліцерин та ін.
Вид хімічної зброї, що виявляється	Нервово-паралітична, іприт тощо
Тривалість виявлення, с, не більше	10...15
Напруга живлення, В	12
Габаритні розміри, мм	400×340×320
Маса, кг	2,6

**Система детектування наявності наркотичних речовин «NDS-2000»** (рис. 5.16) використовується для детекції наркотичних речовин.

Система «NDS-2000» виявляє:

- кокаїн;
- опіати (героїн і морфін);
- конопляні речовини (марихуану та гашиш);
- стимулятори амфетамічного типу (амфетамін, екстазі, метамфетамін).



**Рисунок 5.16 – Система детектування наявності наркотичних речовин «NDS-2000»**

*На лицевій панелі розташовані перемикач живлення, клавіатура, індикатори, дисплей. Прилад розрахований на 550 змінних записів, не піддає випромінюванню оператора та навколишнє середовище.*

Система детектування наявності наркотичних речовин «NDS-2000» живиться від мережі акумуляторних батарей або автомобільного адаптера.

*Під час проведення досліджень із поверхні дослідного об'єкта беруть зразок бавовняною рукавичкою, потім переносять його на екран. Прилад здійснює швидке оброблення та видає результати аналізу. Вони висвітлюються на дисплеї. У разі наявності наркотичних речовин виникає звуковий сигнал.*

Робота системи полягає в газовій хроматографії зразків, що досліджуються.

Тривалість виходу приладу на робочий режим становить 20 с, тривалість аналізу – 40 с.

#### *Контрольні запитання*

1. Яка класифікація ювелірного каміння?
2. Дайте характеристику властивостей ювелірного каміння.
3. Яке призначення детектора «DIATEST-2000»?
4. Із яких елементів складається детектор дорогоцінного каміння «DIATEST-2000»?
5. Що являє собою вимірювальний щуп детектора «DIATEST-2000»?
6. Для чого детектор «DIATEST-2000» на лицевій панелі має заглиблення?

7. У чому полягає принцип дії детекторів дорогоцінного каміння?
8. Яка послідовність дослідження за допомогою детектора «DIATEST-2000»?
9. У чому полягає технічне обслуговування детектора «DIATEST-2000»?
10. У чому полягають відмінності детектора діамантів «DIAMOND STAR» порівняно з детектором «DIATEST-2000»?
11. Яку функцію виконують світлодіоди «METAL», «BAT. LOW» детектора «DIATEST-2000»?
12. Яку сигналізацію виявлення діаманта має детектор «DIAMOND STAR»?
13. Як перевіряється працездатність приладу «DIAMONE-PROBE»?
14. Під час роботи зі стаціонарним детектором «DIAMONEPROBE» стрілка приладу відхиляється в зелену частину шкали, а зразок, що досліджується, не є діамантом. Як це можна пояснити?
15. Яке призначення детектора «Кристалл-1»?
16. Які елементи знаходяться на лицевій панелі блока індикації детектора «Кристалл-1»?
17. Як здійснюється калібрування детектора «Кристалл-1»?
18. Яку функцію виконують тестові зразки детектора «Кристалл-1»?
19. Як перевіряють готовність до роботи детектора «Кристалл-1»?
20. Яка індикація виявлення діамантів за допомогою детектора «Кристалл-1»?
21. Яке призначення каратомірів?
22. Дайте характеристику речовин групи опію.
23. Дайте характеристику препаратів, які отримують з конопель.
24. Дайте характеристику препаратів, які отримані з коки.
25. Дайте характеристику препаратів, які отримані з марихуани.
26. Які препарати належать до наркотичних препаратів синтетичного походження?
27. Дайте характеристику наркотичних препаратів синтетичного походження.
28. Яке призначення детектора «Канабіса»?
29. Які наркотичні речовини можна виявити за допомогою детектора «Канабіса»?
30. Із яких конструктивних елементів складається детектор «Канабіса»?
31. Яку функцію виконує зонд детектора «Канабіса»?
32. Яким чином береться проба з об'єкта, що досліджується, під час роботи з детектором «Канабіса»?
33. У чому полягають заходи безпеки під час роботи з приладом «Канабіса»?
34. Яким чином працює прилад для виявлення вибухових речовин і наркотиків «Sabre-2006»?
35. Які наркотичні речовини визначає система детектування наявності наркотичних речовин «NDS-2000»?



## ТЕМА 8 ЕЛЕКТРОННІ ДЕТЕКТОРИ ВАЛЮТИ

### Лекція № 6

#### План лекції

1. Загальна характеристика банкнот і їх захисних елементів. Засоби виявлення захисних елементів.

2. Характеристика банкнот різних країн.

3. Детектори валюти. Класифікація, призначення, принцип дії, режими роботи, функціональні можливості, правила експлуатації та техніки безпеки.

*Рекомендована література:* [2, с. 75–93]; [3, с. 21–27]; [5, с. 70–79, 134–136]; [6, с. 50–54, 61–68]; [7, с. 68–70, 113–114]; [8]; [10, с. 10–16, 21–33, 229–248]; [11, с. 1–13]; [14, с. 32–38]; [15].

*Ключові слова:* банкноти, захисні елементи, водяний знак, мікротекст, захисна стрічка, оптичний ефект, суміщений рисунок, голограма, детектори валют, фальшиві банкноти, справжні банкноти.

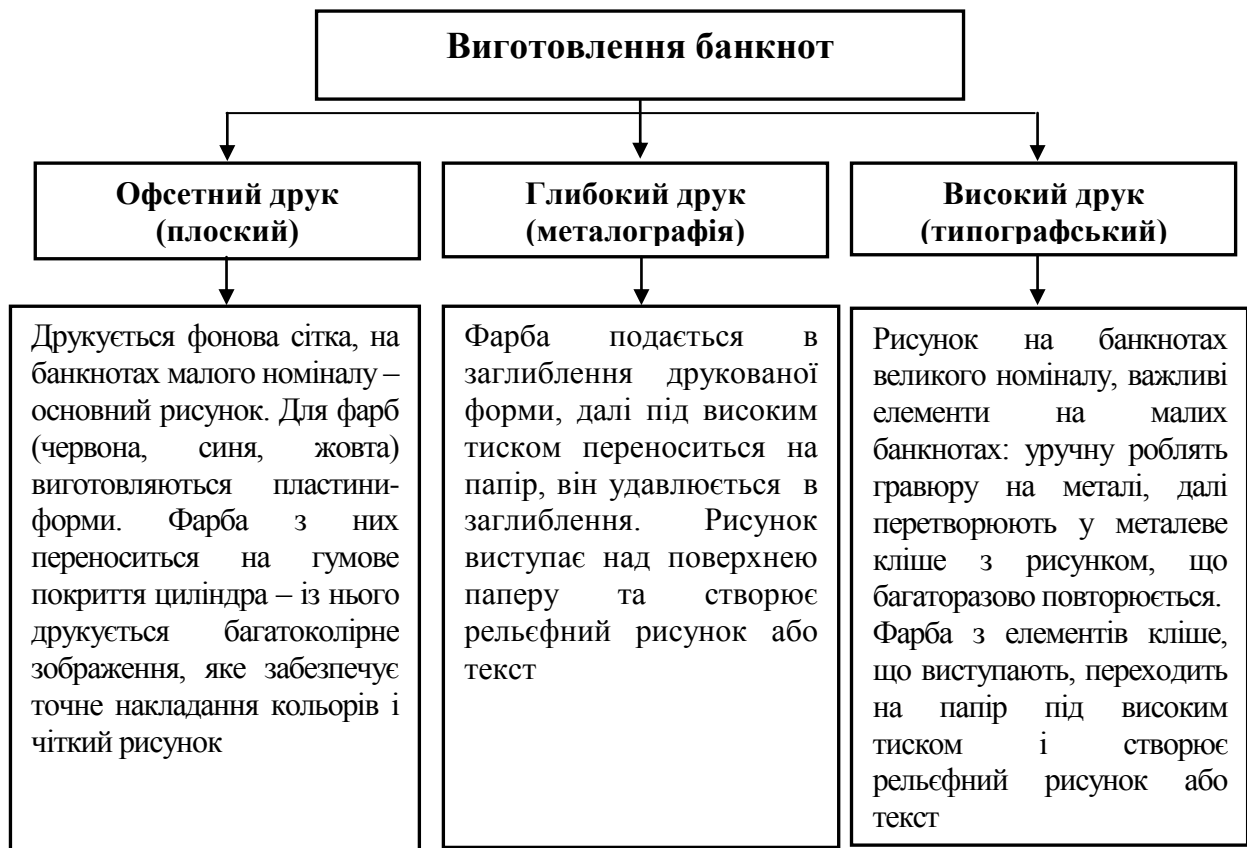
#### **6.1. Загальна характеристика банкнот і їх захисних елементів. Засоби виявлення захисних елементів**

Під час уведення нових грошових знаків кожна країна прагне надійно охороняти та захищати свою валюту. У процесі виготовлення банкнот використовуються сучасні технології та останні технічні досягнення цієї галузі.

**Банкнота** – візитна картка кожної держави. Понад 95% усіх коштів виготовляють із паперу. Над банкнотами працюють найкращі майстри та гравери світу. Банкноти розповідають про культуру, економіку, природу країни, її минуле, видатних людей.

**Виготовлення грошей** – це складний процес, який забезпечує неможливість їх підробки. Він починається з виготовлення *спеціального паперу*; під час цього процесу в паперову масу вводяться різні захисні елементи. Паперова маса добре *проклеюється*, завдяки цьому банкноти, особливо нові, хрустять і витримують декілька тисяч *перегинів*.

Щоб кожна банкнота відрізнялась від іншої, вона повинна мати свій **основний колір**; у той же час для її захисту застосовується широкий діапазон фарб.



**Рисунок 6.1 – Виготовлення банкнот**

### **Захисні елементи банкнот**

Сучасні банкноти мають цілий набір різних захисних елементів, що ускладнюють їх підробку. Із кожним новим випуском грошових одиниць кількість захисних елементів збільшується.

Банкноти мають такі основні *захисні елементи*:

- водяні знаки;
- волокна;
- захисну стрічку;
- мікротекст;
- суміщений рисунок;
- код для сліпих;
- оптичний ефект;
- фарбу;
- райдужний друк;
- орловський друк;
- антисканерну сітку;
- магнітний номер.

**Водяні знаки.** Відомо, що водяні знаки застосовувалися в Італії під час виробництва цінних паперів у 70-х рр. XIII ст. На паперових грошах вони з'явилися в Англії в 1697 р.

Рисунок водяного знака вирізається на *восковій пластині*, яка потім є штампом. Далі цей рисунок дублюється на *дротяній сітці*, за її допомогою він видавлюється на папері, поки ще напівсирий. При цьому надлишок вологи виходить крізь сітку. Це спричиняє потовщення або потоншення паперу у визначених місцях. Ці місця *на просвітах* є більш світлими або темними, що і створює рисунок. Водяні знаки з часом ускладнюються – від *літер і геометричних фігур до портретів*.

**Волокна.** Під час виготовлення паперу для банкнот до нього вводять *пофарбовані або безкольорові* волокна. Пофарбовані волокна спостерігаються *неозброєним оком*, безкольорові – *світяться в ультрафіолетових променях*. Волокна можуть знаходитися хаотично або на визначених ділянках паперу смугами.

**Захисна стрічка** – високоміцна стрічка або смуга завтовшки 1,0...1,5 мм. Вона занурюється у папір на початку його сушіння. На просвітах виглядає як суцільна темна смуга всередині паперу.

**Мікротекст.** Під час розглядання банкноти *в лупу* можна спостерігати, що частина рисунка являє собою мікротекст, що багаторазово повторює номінал купюри, назву банку тощо. Іноді мікротекстом заповнені цілі ділянки, створюючи фон банкноти.

**Суміщений рисунок** – невеликі зображення, що розміщені в окремих місцях лицьового та зворотного боків банкноти. Усі елементи рисунка у вигляді будь-якої фігури літери, цифри або портрета збігаються і доповнюють один одного під час розглядання банкноти *проти світла*.

**Код для сліпих** – рельєфна позначка, що нанесена методом високого друку найчастіше у вигляді різноманітних геометричних фігур. Код призначений для людей із послабленим зором або сліпих, відчувається *на дотик*.

**Оптичний ефект** полягає в зміні кольору, а іноді й зображення на визначених ділянках банкноти під час повертання її під різним кутом до світла (VIP-ефект). Найбільш надійними та дорогими є *голограми*.

**Фарба.** До фарби додаються різні пігменти, що світяться в ультрафіолетових променях, або дрібні гранули металу, що мають *магнітні властивості*.

**Райдужний друк** – вид спеціального друку, який забезпечує поступовий перехід одного кольору в інший без розривів і зміщення елементів зображення.

**Орловський друк** – вид спеціального друку, який утворює зображення, що виконані фарбою різного кольору з різкою зміною одного кольору на інший без розривів і зміщення графічних елементів цих зображень (ліній, площин).

**Антисканерна сітка** – розташовані під різними кутами тонкі лінії, які під час копіювання або сканування банкноти утворюють на копії «муар» (захисні сітки).

**Магнітний номер** – надруковані методом високого друку чорною фарбою горизонтально в один рядок рівно та з однаковим інтервалом між цифрами серія та номери банкнот, які мають магнітні властивості.

## 6.2. Характеристика банкнот різних країн

### 6.2.1. Характеристика української національної валюти

Із 2 вересня 1996 року в Україні впроваджено в обіг національну валюту – **гривню**.

*Банкноти* гривні всіх номіналів виготовлені на спеціальному білому папері, що не флуоресціює в ультрафіолетових променях, із водяними знаками.

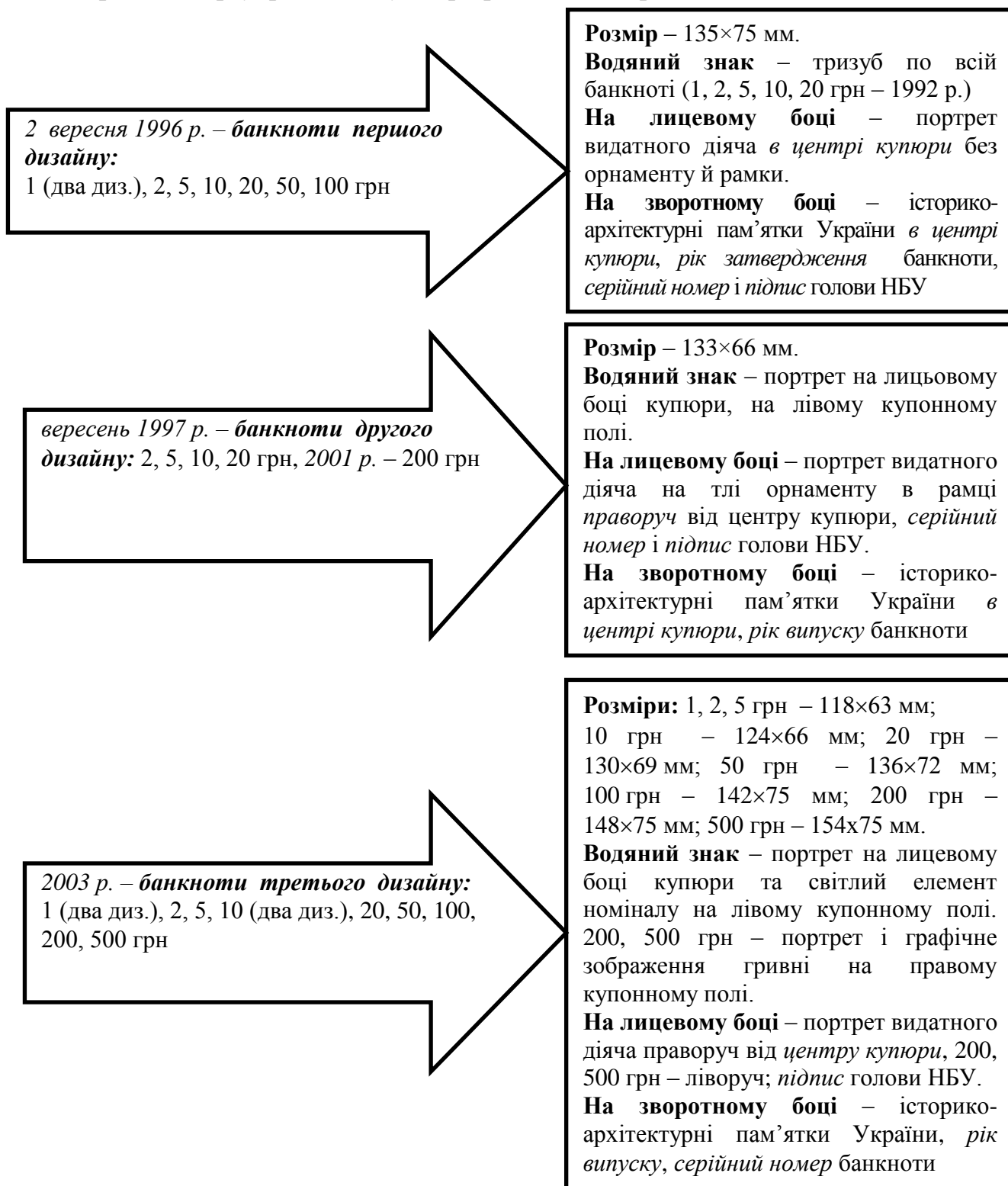


Рисунок 6.2 – Характеристика української гривні

**Банкнота номінальною вартістю 1 гривня (2004, 2006 рр.).** На лицевому боці банкноти зображено портрет *Володимира Святославовича* – великого князя Київського (980–1015 рр.), на зворотному – *діораму града Володимира у Києві* – відомої фортеці, яку Володимир почав будувати відразу після приходу в Київ. Основний колір банкноти зразка 2004 р. – сіро-зелений, зразка 2006 р. – жовто-блакитний.

**Банкнота номінальною вартістю 2 гривні (2004 р.).** На лицевому боці банкноти зображено портрет *Ярослава Мудрого* – великого князя Київського (1019–1054 рр.), на зворотному – *собор Святої Софії* – всесвітньо відому пам'ятку історії, архітектури першої половини XI ст. Основний колір банкноти – коричневий.

**Банкнота номінальною вартістю 5 гривень (2004 р.).** На лицевому боці банкноти зображено портрет *Богдана Хмельницького* – гетьмана України (1648–1657 рр.), видатного державного діяча та полководця, який заснував Українську Державу, на зворотному – *церкву* в селі Суботові Черкаської області. Церква споруджена як родинна усипальниця сім'ї Богдана Хмельницького. Основний колір банкноти – синій.

**Банкнота номінальною вартістю 10 гривень (2004, 2006 рр.).** На лицевому боці банкноти зображено портрет *Івана Мазепи* – гетьмана України (1687–1709 рр.), на зворотному – *Успенський собор Києво-Печерської Лаври*. Основний колір банкнот – червоно-малиновий.

**Банкнота номінальною вартістю 20 гривень (2003 р.).** На лицевому боці банкноти зображено портрет *Івана Франка* (1856–1916 рр.) – видатного українського письменника, вченого, громадського діяча, на зворотному – *Львівський оперний театр*. Основний колір банкноти – зелений.

**Банкнота номінальною вартістю 50 гривень (2004 р.).** На лицевому боці банкноти з правого краю зображено портрет *Михайла Грушевського* (1866–1934 рр.) – великого українського історика, політичного діяча. У 1917 р. він був обраний Головою Української Центральної Ради, а в квітні 1918 р. – першим Президентом Української Народної Республіки. На зворотному боці банкноти зображено *будинок Української Центральної Ради*, споруджений у 1912 р. Основний колір банкноти – фіолетовий.

**Банкнота номінальною вартістю 100 гривень (2005 р.).** На лицевому боці банкноти з правого краю зображено портрет *Тараса Шевченка*, який виконано з його автопортрета, намальованого в 1840–1841 рр, на зворотному – *краєвид Чернечої гори* біля Черкас, де похований поет, і постаті кобзаря та хлопчика – фрагмент живописної роботи Т. Шевченка. Основний колір банкноти – світло-оливковий.

**Банкнота номінальною вартістю 200 гривень (2001, 2007 рр.).** На лицевому боці банкноти зразка 2001 р. із правого краю на фоні орнаменту в рамці зображено портрет *Лесі Українки* (1871–1913 рр.) – видатної української поетеси, на банкноті зразка 2007 р. ліворуч від центру розміщено портрет *Лесі Українки*, який виконаний фарбою фіолетового кольору. На зворотному боці

банкноти зображено в'їзну браму Луцького замку. Основний колір банкнот зразка 2001 р. – рожево-синій, зразка 2007 р. – рожевий.

**Банкнота номінальною вартістю 500 гривень (2006 р.).** На лицевому боці банкноти з лівого краю зображено портрет Григорія Сковороди (1722–1794 рр.) – видатного українського філософа, поета, музиканта, педагога, на зворотному – будівлю Києво-Могилянської академії. Основний колір банкноти – жовтогарячий.

#### *Характеристика монет*

Розмінні монети Національного банку України номінальною вартістю 1, 2, 5 копійок виготовлені з металу білого кольору, номінальною вартістю 10, 25, 50 копійок і 1 гривня – із металу жовтого кольору.

На **лицевому боці монет** (аверсі) у центрі зображено малий Державний герб України, обрамлений орнаментом з обох боків із двох дубових листків і двох колосків. Від кожного колоска вертикально вгору виходять по три остюки. Над гербом розміщено напис «Україна», а під гербом – рік карбування.

На **зворотному боці** монет (реверсі) у центрі розміщено цифрове позначення номіналу, а під ним – відповідний напис «копійка», «копійки», «копійок». Верхній рівень літер назви номіналу горизонтальний, а нижній має форму опуклої донизу дуги. Номінал обрамлений стилізованим вінком із листя та ягід калини.

Основні характеристики монет України наведено в табл. 6.1.

*Таблиця 6.1 – Основні характеристики розмінних монет України*

Номіналь-на вартість монети	Матеріал	Маса, г	Діаметр, мм	Товщина, мм
1 копійка	нержавіюча сталь	1,5	16,0	1,2
2 копійки	алюмінієвий сплав / нержавіюча сталь	0,64/1,8	17,3	1,2
5 копійок	нержавіюча сталь	4,3	24,0	1,5
10 копійок	сплав на основі міді	1,7	16,3	1,25
25 копійок	сплав на основі міді	2,9	20,8	1,35
50 копійок	сплав на основі міді	4,2	23,0	1,55
1 гривня	сплав на основі міді	7,1	26,0	2,0

#### *Характеристика захисних елементів української національної валюти*

Українські банкноти – гривні – мають такі захисні елементи: водяні знаки, захисну стрічку, рельєфні елементи, суміщений рисунок, знаки для сліпих, мікротекст, оптично змінну фарбу, латентне зображення, захисні волокна тощо.

**Водяний знак** на банкнотах номінальною вартістю 1, 2, 5, 10, 20 гривень зразка 1992 р. являє собою зображення тризуба світлими лініями, утворене внутрішньою структурою паперу. Воно повторюється по всій площі банкноти і видиме під час розглядання банкноти проти світла.

Водяний знак на банкнотах другого та третього дизайну являє собою зображення портрета на білому тлі банкноти в різних тонах (світліших і темніших від паперу) і повторює портрет, надрукований на лицьовому боці банкноти.

На банкнотах третього дизайну водяний знак додатково має світлий елемент зображення цифрового позначення номіналу, видимий під час розглядання банкноти проти світла.

**Оптично змінна фарба** – цифрове позначення номіналу, надруковане фарбою, що змінює свій колір під час розглядання банкноти під різними кутами зору: малиново-фіолетовий – під час розглядання зображення цифр «50», «100», «200», «500» перпендикулярно до поверхні зображення; оливково-зелений – під час розглядання його під гострим кутом.

**Захисна стрічка.** У банкнотах другого та третього дизайну в товщі паперу розміщена вертикальна темна смужка завширшки приблизно 1 мм, яку видно під час розглядання банкноти проти світла. На ній виконано напис «Україна» або позначено номінальну вартість банкноти (наприклад, «1 гривня», «5 гривень»). Ці написи повторюються по всій довжині смужки, їх можна прочитати за допомогою збільшувального скла.

**Захисна кодована стрічка.** У банкнотах третього дизайну наявна повністю занурена в товщу паперу полімерна кодована стрічка, на якій розміщені прозорі зображення номіналу банкноти в прямому та перевернутому вигляді («5 ГРН», «10 ГРН», «20 ГРН», «50 ГРН», «100 ГРН»), тризуб, цифрове позначення номіналу «20» у два рядки або підкреслене цифрове позначення номіналу «5», «10», «50», «100».

**Рельєфні елементи** – елементи друку на банкнотах номінальною вартістю 2, 5, 10, 50, 100, 200, 500 гривень. Вони виступають над поверхнею паперу та призначені для сліпих, їх шершавість відчувається на дотик кінчиками пальців. До рельєфних елементів належать портрет, написи («УКРАЇНА», «НАЦІОНАЛЬНИЙ БАНК УКРАЇНИ» тощо), ізард, цифрове позначення номіналу банкноти.

**Суміщений рисунок** – рисунок, розміщений в одному місці на лицьовому (ліворуч) і зворотному (праворуч) боках банкнот другого дизайну, у нижній частині банкнот третього дизайну, крім банкнот номінальною вартістю 200 та 500 гривень (суміщений рисунок розміщений у верхній частині банкнот). Усі елементи рисунка збігаються та доповнюють один одного під час розглядання банкноти проти світла, а з лицевого боку банкнот третього дизайну проглядається літера «У».

**Латентне зображення (кін-ефект)** – зображення тризуба (на банкнотах номінальною вартістю 2, 5, 10, 20 гривень зразка 1992 р.) і номіналу цифрами (на банкнотах номінальною вартістю 50, 100 та 200 гривень другого дизайну та

всіх банкнотах третього дизайну), видиме під час розглядання банкноти на рівні очей проти світла при її повороті на 45 градусів у той чи інший бік.

**Мікротекст** – напис слова «Україна», що безперервно повторюється, абрєвіатури «НБУ», цифрового номіналу або інші написи, які можна прочитати за допомогою збільшувального скла.

**Знак для сліпих** – рельєфний елемент, розміщений у лівому нижньому куті лицьового боку банкноти (купюри номіналом 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 гривень другого дизайну, купюри номіналом 2, 5, 10, 20, 50, 100 гривень третього дизайну). Він відчувається на дотик кінчиками пальців, визначає номінальну вартість банкноти. Наприклад, на банкноті 5 гривень знак для сліпих має форму вертикальної смуги висотою 6 мм, на банкноті 20 гривень – трикутника, сторона якого становить 6 мм, на банкноті 100 гривень – квадрата зі стороною 6 мм. Для банкноти номіналом 200 гривень третього дизайну знак для сліпих зображений у вигляді двох вертикальних рисок фіолетового кольору, які розміщені посередині правого краю лицьового боку банкноти. Для банкноти номіналом 500 гривень він являє собою три вертикально розташовані крапки, що розміщені посередині правого краю лицьового боку банкноти.

**Видимі захисні волокна** – хаотично розміщені в товщі та на поверхні паперу з обох боків банкноти блакитні та жовтуваті волокна завдовжки приблизно 6 мм (банкноти номіналом 1, 2, 5, 10, 20 гривень 1992 р.).

**Невидимі захисні волокна** – хаотично розміщені в товщі та на поверхні паперу з обох боків банкноти волокна завдовжки 4...6 мм (банкноти номіналом 1, 2, 5, 10, 20 гривень третього дизайну та номіналом 50, 100, 200, 500 гривень), які в ультрафіолетових променях флуоресціюють зеленим, червоним або блакитним світлом.

**Флуоресцентний номер** – надрукований методом високого друку чорною або червоною фарбою горизонтально або вертикально, рівно та з однаковим інтервалом між цифрами номер банкнот, який в ультрафіолетових променях флуоресціює зеленим, світло-червоним або жовто-червоним світлом.

**Магнітний номер** – надруковані методом високого друку чорною фарбою горизонтально в один рядок, рівно та з однаковим інтервалом між цифрами серія та номер банкнот, які мають магнітні властивості.

**Прихований номінал** – надрукований на лицьовому боці в центрі банкноти (купюри номіналом 1, 2, 5, 10, 20 гривень 1992 р.) невидимою фарбою номінал, який в ультрафіолетових променях флуоресціює зеленим світлом.

**Флуоресцентний друк** – елементи дизайну лицьового (банкноти 1 гривня нового дизайну та 100 гривень) і зворотного боків (банкноти 1, 2, 5, 10, 20 гривень 1992 р., 50, 100, 200 гривень) та кодовий рисунок (банкноти 50, 100, 200 гривень), які в ультрафіолетових променях флуоресціюють жовтим, зеленим, червоним або іншими кольорами.

**Високий друк.** Високим друком виконані номери банкнот. Він залишає на папері потовщений із країв штриха відбиток фарби та рельєфний заглиблений слід. На зворотному боці папір банкнот має опуклий рельєфний відбиток.



На рис. 6.3 наведено розташування захисних елементів банкнот номінальною вартістю 100 гривень третього дизайну.



Рисунок 6.3 – Розташування захисних елементів банкноти номінальною вартістю 100 гривень зразка 2005 р.: 1 – водяний знак; 1а – світлий елемент водяного знака; 2 – оптично змінна фарба; 3 – захисна кодована стрічка; 4 – латентне зображення (кіп-ефект); 5 – рельєфні елементи; 6 – суміщений рисунок; 7 – орловський друк; 8 – мікротекст; 9 – райдужний друк; 10 – магнітний номер; 11 – флуоресцентний номер; 12 – антисканерна сітка

### Характеристика американських доларів

Паперові грошові знаки США (банкноти доларів) отримали свій сучасний вигляд у 30-х роках ХХ ст. Автор дизайну банкнот – російський художник-емігрант Сергій Макроновський. Він розробив зовнішній вигляд

однодоларової купюри та запропонував розмістити на грошових знаках портрети *видатних державних діячів країни*.

Починаючи з 1928 року, у Сполучених Штатах Америки випускались банкноти номінальною вартістю 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 500, 1000, 5000, 10000 доларів. Купюри номінальною вартістю 500, 1000, 5000, 10000 доларів використовуються лише на території США.

*Розмір усіх купюр є однаковим – 156,4×66,6 мм.*

Справжні банківські білети США друкуються на білому, *без водяних знаків* (до 1996 р.), дуже щільному, міцному та еластичному папері. У паперову масу впресовані добре помітні *червоні та сині шовкові волокна*.

Текст, цифри та рисунки (портрети, орнамент тощо) лицевого боку доларових банкнот друкуються *чорною фарбою* з магнітними властивостями (за винятком печатки Державної скарбниці та серійних номерів, які мають яскраво-зелений колір).

Напис «FEDERAL RESERVE NOTE» у верхній частині рамки на лицьовому боці банкноти вказує, що ця купюра випущена одним із 12-ти Федеральних резервних банків США. *Печатка Федерального резервного банку зображується ліворуч* від портрета у вигляді чорного кола діаметром близько 16 мм. Серійний номер банківського білета друкуються яскраво-зеленою фарбою у двох місцях банкноти та складається з 10 знаків, наприклад: A05947774A, D67197668\*, F84369600F.

*Печатка Державної скарбниці США зображується праворуч* від портрета у вигляді кола яскраво-зеленого кольору діаметром близько 15 мм.

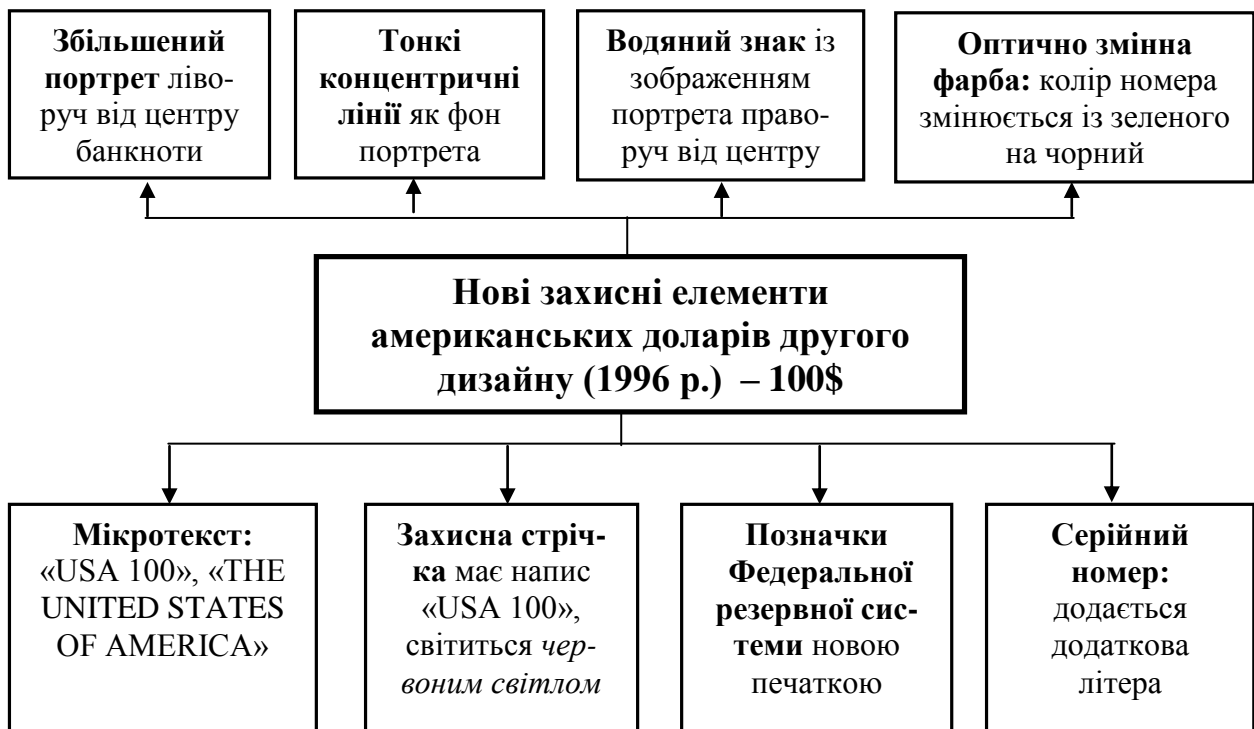
Починаючи з 1990 року, у банківські білети США всіх номіналів уведені додаткові елементи захисту: *мікротекст і захисна стрічка*.

### **Долари США другого дизайну**

Починаючи з 1996 року, США почали випуск грошових знаків другого дизайну з новими засобами захисту. Банкноти другого дизайну номінальною вартістю 100\$ упроваджено в обіг у 1996 р. (рис. 6.5), 50\$ – у 1997 р., 20\$ – у 1998 р., 5 та 10\$ – у 1999 р.

Ці банкноти мають *звичні відмітні ознаки* американської валюти, а саме:

- розмір;
- кольори друкарської фарби – чорний на лицьовому боці банкноти та зелений на її зворотному боці;
- папір на бавовняній і лляній основі з червоними та блакитними волокнами;
- щільність паперу;
- портрети історичних осіб і рисунок на зворотному боці банкнот із незначними змінами.



**Рисунок 6.4 – Характеристика американських доларів**



**Рисунок 6.5 – Загальний вигляд і розташування захисних елементів американської банкноти номінальною вартістю 100 доларів США (зразок 1996 р. випуску): 1 – портрет; 2 – тонкі концентричні лінії; 3 – водяний знак; 4 – оптично змінна фарба; 5 – мікротекст; 6 – захисна стрічка; 7 – позначки Федеральної резервної системи; 8 – серійний номер**

### Долари США третього дизайну

Починаючи з 2003 рік в обіг увійшли долари *третього дизайну*.

- 20 \$ – 2003 р.;
- 50 \$ – 2004 р. (рис. 6.3);
- 10, 100 \$ – 2005 р.

## Нові зовнішні ознаки

**Портрет і віньєтка.** Тонкі лінії, які обрамляють портрет президента на лицьовому боці купюри, усунуто. Сам портрет зміщено догори, а плечі на ньому розширено так, що вони сягають меж віньєтки.

**Водяний знак.** Якщо подивитися на банкноту проти світла, можна побачити водяний знак або розмите зображення, яке повторює великий портрет президента Улісса С. Гранта.

**Оптично змінна фарба.** У правому нижньому куті лицевого боку банкноти розміщений цифровий номінал. Він змінює колір із мідно-червоного на зелений, якщо подивитися на купюру під різними кутами.

**Захисна стрічка.** Стрічка вкраплена в папір вертикально праворуч від портрета, її видно під час розглядання банкноти проти світла. Якщо придивитися, можна побачити слова «USA 50» і маленький прапорець, що розташовані вздовж цієї стрічки з обох боків банкноти. Під ультрафіолетовими променями захисна стрічка світиться жовтим світлом.

**Колір.** Найпомітнішою відмінністю банкноти нового зразка є поява червоних і блакитних відтінків на фоні з обох боків банкноти. Крім того, на фоні зворотного боку банкноти надруковано маленькі жовті цифри «50».

**Символи свободи.** Для 50-доларової банкноти характерне зображення американського прапора на її лицьовому боці. Традиційні зоряно-смугасті прапорці Сполучених Штатів виконано в блакитному та червоному кольорах і розташовано позаду портрета президента У. Гранта. Блакитні зірки розміщено ліворуч від портрета, червоні смуги – праворуч. Праворуч у нижній частині портрета також розміщено маленьку сріблясто-блакитну зірочку.

**Мікротекст.** Мікродрук передбачено на лицьовому боці банкноти в трьох місцях: усередині двох блакитних зірочок ліворуч від портрета – слова «FIFTY», «USA» та цифра «50»; слово «FIFTY» повторюється вздовж обох бокових країв банкноти; слова «THE UNITED STATES OF AMERICA» надруковано на комірці президента У. Гранта під його бородою.

**Покращення чіткості зображення.** У правому нижньому куті на зворотному боці банкноти надруковано цифру «50» досить великого розміру, щоб її можна було легко прочитати, особливо людям із послабленим зором.

**Папір.** Банкнотний папір складається на одну чверть із льону та на три чверті – із бавовни, містить мікрволокна червоного та блакитного кольорів.

**Позначки Федеральної резервної системи.** Печатка ліворуч від портрета представляє всю Федеральну резервну систему. Літера й номер, розташовані під серійним номером у лівій частині банкноти, указують на федеральний резервний банк, який випустив банкноту.

**Серійний номер.** На лицьовому боці банкноти у двох місцях розташовано комбінацію з одинадцяти цифр і літер. Порівняно з попереднім дизайном на новій банкноті серійний номер, що знаходиться ліворуч, трохи зсунутий праворуч.

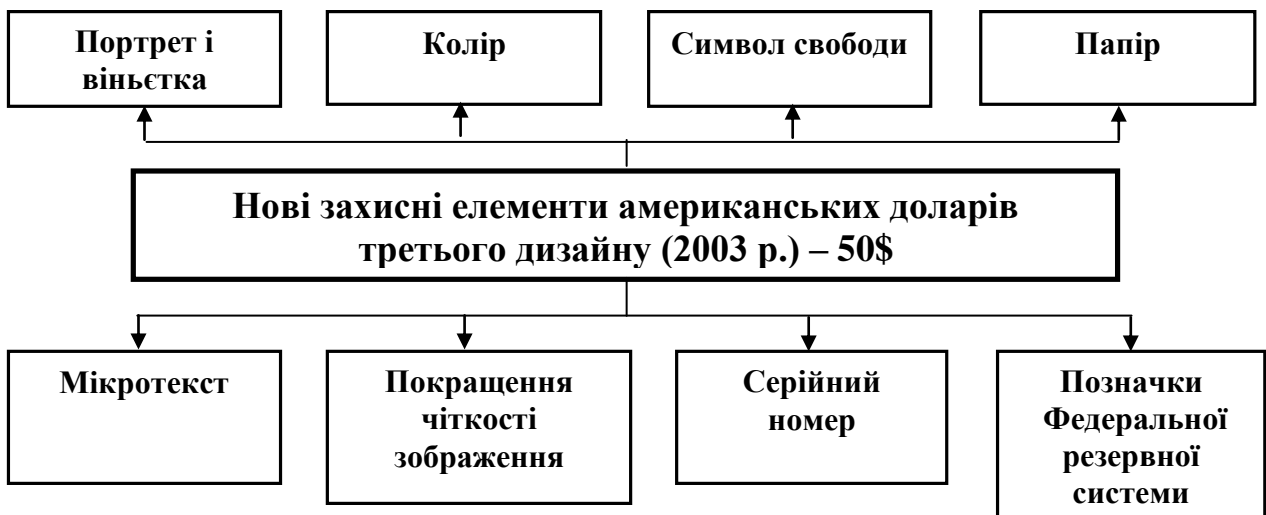


Рисунок 6.6 – Характеристика американської національної валюти



Рисунок 6.7 – Загальний вигляд американської банкноти номінальною вартістю 50 доларів США (зразок 2004 р. випуску): 1 – портрет; 2 – водяний знак; 3 – оптично змінна фарба; 4 – захисна стрічка; 5 – колір; 6 – символ свободи; 7 – мікротекст; 8 – позначки Федеральної резервної системи; 9 – серійний номер

### Характеристика європейської валюти

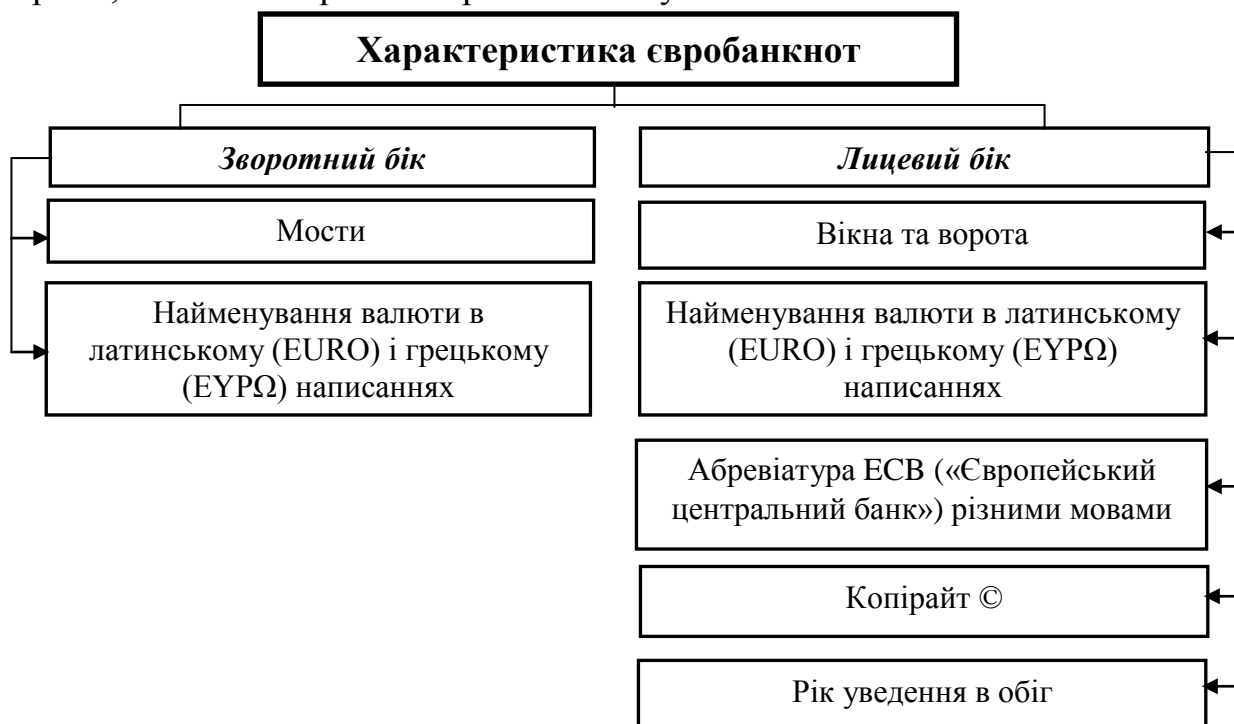
Із 1 січня 2000 року нова європейська валюта **євро** спочатку ввійшла в обіг у 12 країнах Європейського Союзу: Австрії, Бельгії, Греції, Ірландії, Іспанії, Італії, Португалії, Люксембурзі, Нідерландах, Німеччині, Фінляндії, Франції. А потім ще в 7 – Словенії, Кипрі, Мальті, Словаччині, Естонії, Латвії, Литві.

### Євробанкноти

В обіг уведено євробанкноти семи номіналів – **5, 10, 20** («малі»); **50, 100, 200, 500** («великі») євро (€). Усі вони мають єдине тематичне та стильове рішення, залежно від номіналу різняться розмірами та кольоровою гамою.

Тематика зображень – *епохи* та *архітектурні стилі Європи*. На лицевому боці зображено *вікна й ворота*, на зворотному – *мости*.

Зображення вікон і воріт є знаком європейського духу відкриття та співробітництва. Мости символізують спілкування як між людьми різних країн Європи, так і між Європою й рештою світу.



**Рисунок 6.8 – Характеристика євробанкнот**

**Таблиця 6.2 – Характеристика євробанкнот**

Номінальна вартість	Розмір, мм	Архітектурний стиль	Основний колір
5€	120×62	класичний	сірий
10€	127×67	романський	червоний
20€	133×72	готичний	синій
50€	140×77	ренесанс	оранжевий
100€	147×82	бароко і рококо	зелений
200€	160×82	«метал і скло»	вохра
500€	160×82	модерн	бузковий

### **Євромонети**

В обіг було введено розмінні монети номіналом 1 і 2 євро та 1, 2, 5, 10, 20 і 50 євроцентів. Усі євромонети мають однаковий *«загальноєвропейський»* бік із позначенням номіналу; на іншому боці – *індивідуальний національний мотив* для кожної країни.

*«Загальноєвропейський»* бік являє собою одне з трьох зображень карти Європи («Європа на карті світу», «Європейські держави» і «Європа без кордонів»), що оточене дванадцятьма зірочками Євросоюзу.

Залежно від номіналу монети розрізняються за розміром, кольором і товщиною.

### Характеристика захисних елементів євробанкнот

Під час виготовлення банкнот використовуються сучасні найдосконаліші технології. Євробанкноти друкуються на спеціальному *рельєфному папері*. Основними захисними елементами є:

- водяні знаки;
- захисні стрічки та смуги;
- суміщені рисунки;
- голограми;
- оптично змінна фарба та ін.

Засоби захисту банкнот «малих» (5, 10, 20 €) і «великих» (50, 100, 200, 500 €) номіналів дещо різняться.

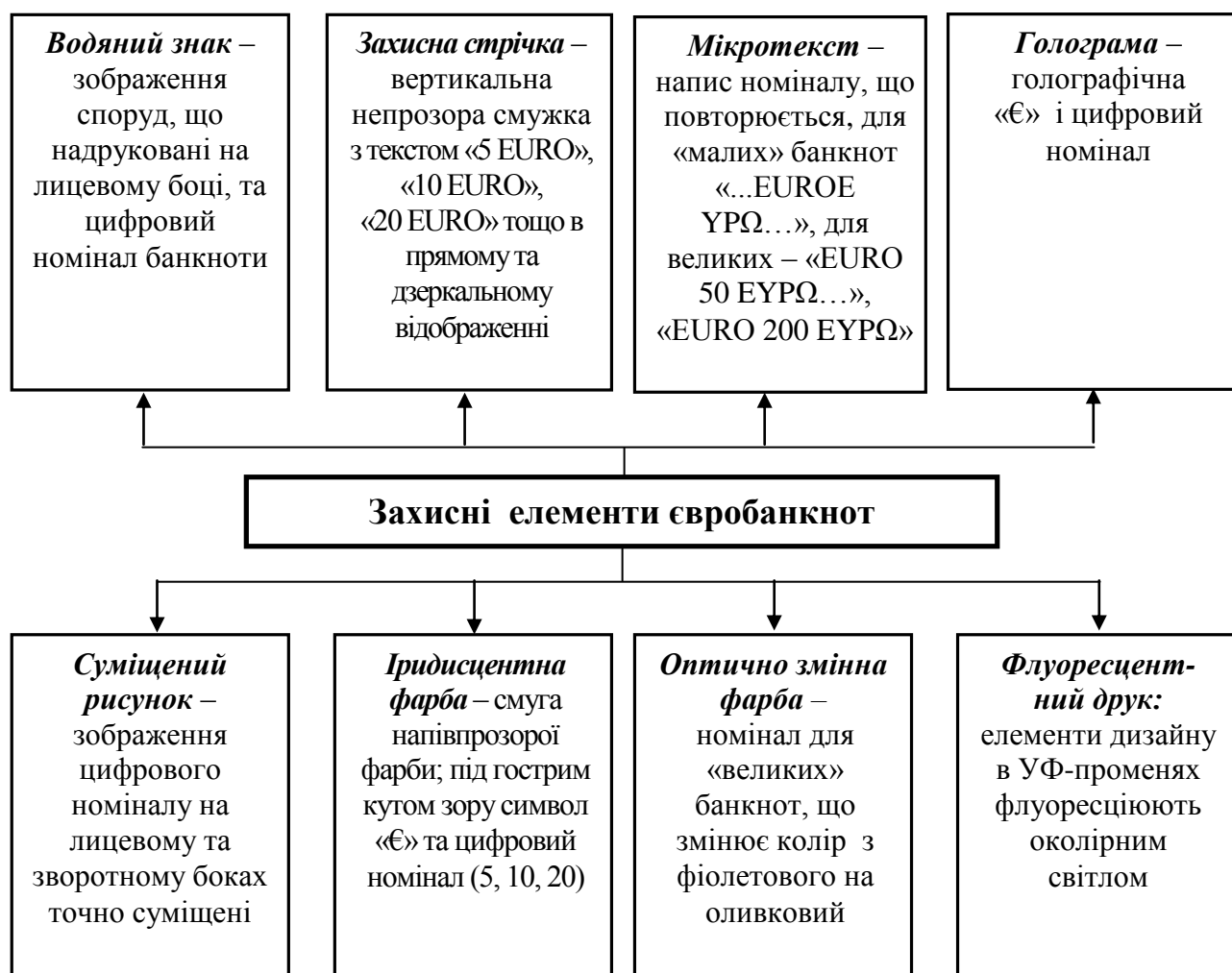


Рисунок 6.9 – Захисні елементи євробанкнот

### 6.3. Детектори валюти. Класифікація, призначення, принцип дії, режими роботи, функціональні можливості, правила експлуатації

*Призначення детекторів валюти* – ідентифікація справжності грошових знаків або інших цінних паперів.



Рисунок 6.10 – Класифікація детекторів валюти

*Оглядові детектори* валюти розраховані на перевірку справжності банкнот експертом, що має спеціальну підготовку та певні знання щодо захисту грошових знаків, а також інших цінних документів.

Серед оглядових детекторів валюти найбільше розповсюдження отримали ультрафіолетові універсальні детектори: «Спектр», «ДД-1», «ДЕКО-50», «ДЕКО-60» (Україна), «REGULA-2003» (Білорусь), «Версія-М», «DORS 50», «DORS 100», «DORS 110», «DORS 120», «DORS 130», «DORS 131», «DORS 140», «ІВ-1», «УЛЬТРАМАГ А-37», «УЛЬТРАМАГ С-6», «PRO-12», «Speed BJ-140» (Росія), «DoCash DVM BIG» (Великобританія) та ін.

Перераховані прилади дозволяють контролювати наявність спеціальних елементів захисту банкнот, місць внесення змін у первісний зміст номіналу банкнот, наявність водяних знаків, захисних смуг, голографічних зображень, ознаки основних засобів поліграфічного захисту, наявність ультрафіолетових і магнітних властивостей матеріалу.

*Автоматичні детектори* валюти забезпечують автоматичну ідентифікацію декількох видів валюти.

До автоматичних детекторів валюти належать: «DORS 200», «DORS 210», «DORS 220» (Росія), «Е-10», «DBC-3», «SANYO SNC-20A» (Японія), «MT-2000», «ASSISTANT 450» (Китай) тощо.

*Ультрафіолетові детектори* (УФ-детектори) перевіряють будь-які види валюти. За допомогою них контроль здійснюється вручну, а ідентифікація



банкнот проводиться лише за світністю паперу та люмінесценцією світлових волокон і рисунків.

#### ***Переваги УФ-детекторів:***

- низька вартість;
- швидкість перевірки;
- простота в роботі;
- доцільно застосовувати під час перевірки великої кількості грошей у пачках і розсипом;
- робота з ними не вимагає спеціальних знань про засоби захисту банкнот.

#### ***Недолік УФ-детекторів:***

- перевірка тільки тих елементів захисту банкнот, що надруковані флуоресцентним друком.

***Інфрачервоні детектори валюти*** – це нове покоління детекторів валюти, що мають інфрачервоний (ІЧ) контроль захисту.

До цих детекторів належать: «Спектр-Видео-К», «Спектр-Видео-М», «Спектр-Видео-С», «Спектр-Видео-5», «Спектр-Видео-ИК/Евро», «ПИК-10», «ПИК-10М», «ПИК-11», «ПИК-12» (Україна), «BANKSCAN EURO» (Голландія), «REGULA-4003» (Білорусь), «DORS 1000», «DORS 1100», «DORS 1200», «Корунд-К», «Speed LD-2300», «PRO COBRA 1300» (Росія) та ін.

Основна відмінність інфрачервоних детекторів – це інноваційний принцип відображення інформації про справжність банкноти. В ІЧ-детекторах використовуються вбудовані в прилад дисплей і камера з ІЧ-підсвічування. Під час проведення досліджень оператор спостерігає на екрані наявність і розташування частин рисунка на банкноті, що виконані спеціальною фарбою (*інфрачервоні мітки*), яка видима в ІЧ-спектрі. Оператор робить висновок про справжність банкноти, спостерігаючи реакцію міток на ІЧ-випромінювання, тобто функції оператора полягають у порівнянні інфрачервоного зображення купюри зі зразком.

#### ***Переваги ІЧ-детекторів:***

- висока вірогідність перевірки не лише валюти, але й цінних документів;
- не вимагають спеціальних знань про засоби захисту банкнот.

#### ***Недолік ІЧ-детекторів:***

- висока вартість.

***Професійні детектори*** призначені для перевірки будь-яких видів валюти. Вони здійснюють такі види контролю:

- ультрафіолетовий (довжина хвилі 254 або 365 нм);
- інфрачервоний;
- просвічування для контролю водяних знаків, поліграфічних елементів купюри;
- збільшення за допомогою лупи;
- магнітний датчик;

- кіп-ефект (робота в косопадаючому світлі для візуалізації прихованих зображень);

- контроль мікротексту (збільшення в 20–40 разів).

Основна *перевага* професійних детекторів – добре співвідношення якості та ціни. Проте з цими приладами не можна працювати без спеціальних знань про засоби захисту банкнот, якість перевірки залежить від кваліфікації, досвіду експерта.

**Експертні або відеодетектори** призначені для перевірки будь-яких видів валюти.

За допомогою них перевірка здійснюється вручну, із поглибленим аналізом низки параметрів:

- мікрошрифт;
- ІЧ-люмінесценція;
- зображення в ІЧ-променях різної довжини хвилі;
- візуалізація ділянок із магнітними властивостями;
- спектральний огляд;
- ІЧ-контроль;
- збільшення в 10–100 разів.

До складу таких детекторів зазвичай входять *відеолупи* з передачею зображення на *монітор* або *комп'ютер*.

**Перевага експертних відеодетекторів:**

- висока вірогідність ідентифікації валюти.

**Недоліки експертних відеодетекторів:**

- неможливість роботи без спеціальних знань про засоби захисту банкнот;

- значна тривалість перевірки;
- висока ціна.

**Детектор банкнот «ПІК-10М»** (рис. 6.11) – це універсальний прилад для роботи з різними видами валюти, які мають *інфрачервоний захист*. Оглядовий детектор швидко та зручно виявляє підробку в пачці банкнот, здійснює візуальний контроль наявності ІЧ-міток.

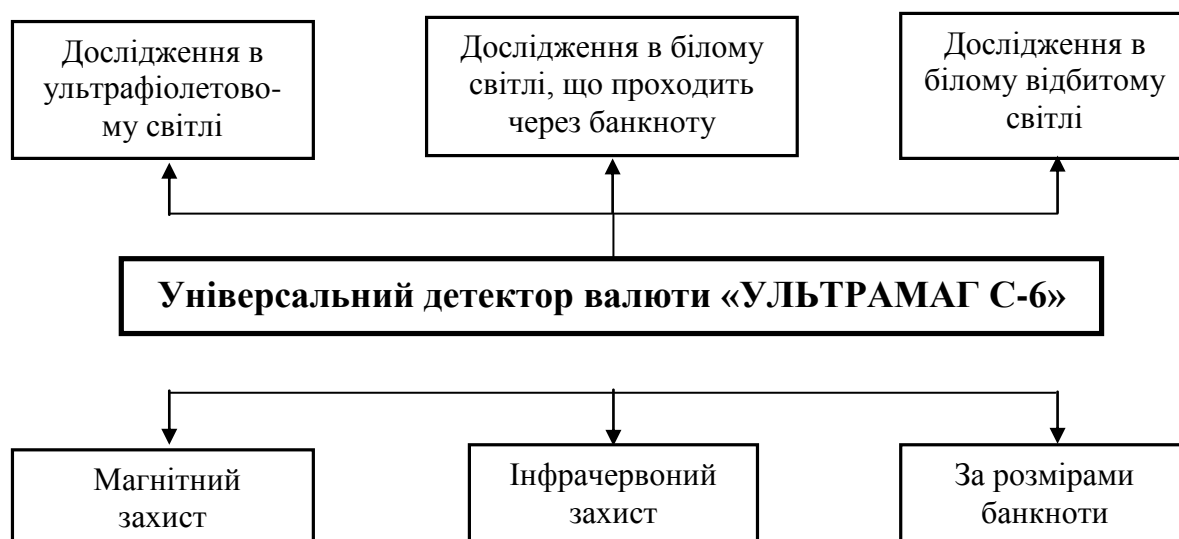


Рисунок 6.11 – Детектор банкнот «ПІК-10М»

До монітора детектора банкнот «ПІК-10М» можуть підключатися до трьох камер зовнішнього спостереження. Це суттєво розширює функціональні можливості приладу.

Прилад додатково комплектується *магнітооптичною* відеокамерою для огляду на моніторі *феромагнітних ділянок* банкноти за чотирикратного збільшення.

**Універсальний детектор валюти «УЛЬТРАМАГ С-6»** (рис. 6.13) призначений для експрес-виявлення справжності банкнот і цінних паперів.



**Рисунок 6.12 – Універсальний детектор валюти «УЛЬТРАМАГ С-6» (методика експрес-виявлення)**



**Рисунок 6.13 – Універсальний детектор валюти «УЛЬТРАМАГ С-6» (загальний вигляд)**

Прилад має зручну панель управління, великий дисплей, ультрафіолетове джерело освітлення, виносний комбінований магнітний та інфрачервоний детектор «УЛЬТРАМАГ-121».

У приладі здійснюється відеоконтроль паперу та спеціальної фарби, що дає можливість визначати справжність банкнот і документів як за характерними ознаками друкарських фарб, так і за особливими властивостями паперу банкнот.

**Інфрачервоні детектори валюти «DORS 1000», «DORS 1100»** – це прилади для визначення справжності банкнот та інших цінних паперів, які захищені *інфрачервоними мітками*.

Під час виробництва сучасних банкнот широко використовуються інфрачервоні метамірні фарби. *Метамірні фарби* – це фарби, які виявляють певні властивості під дією визначених чинників, наприклад, ультрафіолетового або інфрачервоного випромінювання. У місцях, де фарба відсутня, спрацьовують світловий і звуковий індикатори; на ділянки, де нанесені метамірні ІЧ-фарби, індикатори не реагують.

*Оптичний ІЧ-фільтр* приладу «DORS 1000» (рис. 6.14) висвітлює спеціальну фарбу інфрачервоних міток. Після цього контур мітки потрапляє на чорно-білий монітор. Оператор для розпізнавання повинен знати вид і розташування інфрачервоних міток на банкноті або іншому цінному папері. Наявність мітки гарантує справжність банкноти з імовірністю 99,9%.



**Рисунок 6.14 – Інфрачервоний детектор валюти «DORS 1000»**

Монітор детекторів валюти «DORS 1000», «DORS 1100» дозволяє контролювати купюру цілком, а також на деякій відстані від приладу. До цих приладів можна підключати виносні камери, електронні лупи для читання мікротексту, зчитування магнітних міток. Детектор «DORS 1100» додатково виявляє справжність банкнот за *наявності М-мітки*.

**Детектор валюти «ДВС-3»** (рис. 6.15) дозволяє проводити поглиблений аналіз справжності доларів США всіх номіналів, починаючи з 1988 року випуску, і виявляти навіть їх «суперпідробку».



**Рисунок 6.15 – Детектор валют «DBC-3»**

Під час проведення досліджень банкнота заправляється в прилад лицевим боком угору та чорним друком уперед. Банкноти, що визнаються справжніми, автоматично складаються в стопу у верхній частині апарата з одночасним висвічуванням на дисплеї *номінальної вартості та загальної суми* перевірених банкнот.

Детектор має восьмирозрядний дисплей, магнітний датчик із трьома магнітними головками, фотосенсорний датчик, оптичний датчик, ультрафіолетовий датчик.

**Восьмирозрядний дисплей:** три розряди відображають кількість перевірених банкнот і п'ять розрядів – їх загальну суму.

**Магнітний датчик із трьома магнітними головками** досліджує всі магнітні мітки, що розташовані за шириною банкноти.

**Фотосенсорний датчик**, що складається з трьох інфрачервоних датчиків, здійснює:

- перевірку банкноти на наявність *ІЧ-міток*;
- дослідження банкнот за *розміром*.

**Оптичний датчик:**

- перевіряє якість паперу;
- перевіряє властивості метамірних фарб;
- здійснює оптичний контроль за збігом оптичного образу з двох боків банкноти.

**Ультрафіолетовий датчик** перевіряє папір, що використовується, на свічення в ультрафіолетових променях.

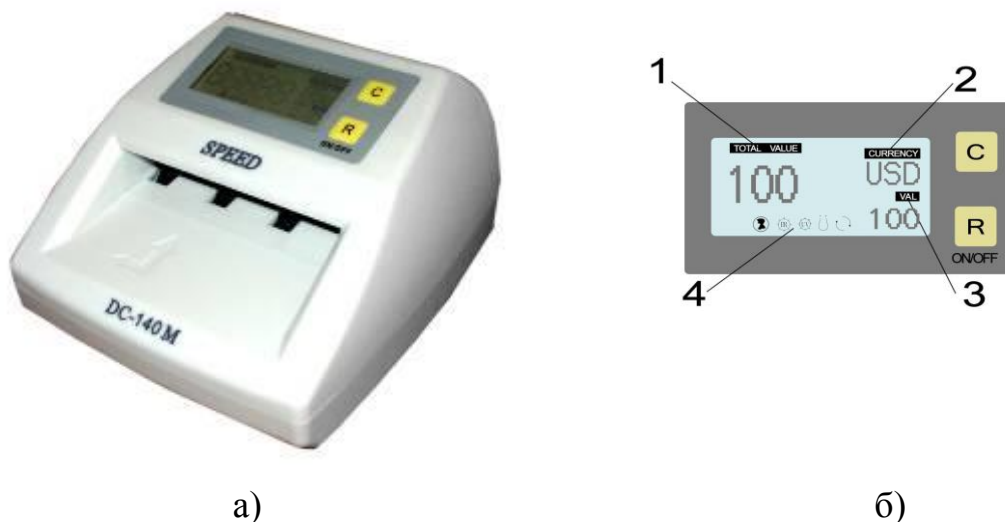
У разі змінання або застрявання старих купюр в апараті вони легко витягуються під час відкривання верхньої кришки приладу. Детектор валюти «DBC-3» легко модернізується на нові випуски доларів США.

**Автоматичний мультивалютний детектор валюти «SPEED DC-140M»** призначений для перевірки гривень, доларів США, євробанкнот. Прилад автоматично визначає банкноти будь-якого номіналу без обмежень, різних років випуску, а також виявляє діапазон втрати захисних властивостей банкнот.

Прилад «SPEED DC-140M» складається з корпусу, верхньої та нижньої кришок, приймальної площадки для банкнот, рідкокристалічного дисплея, площадки для заправлення банкнот, динаміка. На лицевій панелі приладу

розташовано кнопки «R» та «C». Кнопка «R» призначена для вмикання/вимикання приладу та переключення типу валюти; кнопка «C» – для перегляду результату розрахунків за кожним номіналом окремо та для скидання результатів розрахунків. На ліву бокову частину корпусу виведено гніздо «RS232» для з'єднання приладу з портом комп'ютера та оновлення програмного забезпечення.

На рис. 6.16 наведено опис дисплея автоматичного детектора валюти «SPEED DC-140M» із багатофункціональним графічним екраном.



**Рисунок 6.16 – Автоматичний детектор валюти «SPEED DC-140M»:**  
 а – зовнішній вигляд; б – опис дисплея з багатофункціональним графічним екраном: 1 – «TOTAL VALUE» – сумарний результату розрахунку (якщо розрахунок перевищує число 99999, на дисплеї з'являються символи «nГ»); 2 – «CURRENCY» – тип валюти; 3 – «VAL» – номінал банкноти; 4 – коди помилок, що показують невідповідність захисних елементів банкноти

### *Порядок роботи*

- Натискають та утримують кнопку «R» протягом 3 с, виконується самотестування приладу.
- Орієнтують банкноти, як показано на рис. 6.17, та заправляють у приймальне вікно приладу подовжньо, лицевим боком угору, притискуючи до лівого краю.



**Рисунок 6.17 – Орієнтація банкнот під час їх перевірки за допомогою автоматичного мультивалютного детектора валюти «SPEED DC-140M»**

- За допомогою кнопки «R» вибирають необхідний тип валюти, декілька разів натискають кнопку «C», щоб побачити детальний звіт про переглянутий тип валюти.

- Якщо банкнота, що проглядається, є справжньою, на екрані дисплею відображається тип валюти, номінальна вартість, кількість і загальна сума перевірених банкнот.

- Утримують кнопку «C» протягом двох секунд для анулювання всієї інформації про попередню валюту. Про скидання результатів прилад сигналізує звуковим сигналом.


- Натискають кнопку «R» для вимикання приладу.

- Банкнота визнається підозрілою, якщо вона повертається в приймальне вікно, при цьому лунає подвійний звуковий сигнал та на екрані дисплея блимає код помилок, що показує невідповідність захисних елементів банкноти.


- Коли банкнота визнається підозрілою, вона в розрахунок та в загальний підсумок не враховується. Для розпізнавання фальшивого захисного елемента на дисплеї блимають такі коди помилок:

 – розбіг зображення;

 – розбіг ІЧ-спектру;

 – розбіг УФ-спектру;

 – розбіг магнітних міток;

 – неправильне орієнтування під час подавання банкноти в приймальне вікно приладу.

Якщо увімкнутим приладом не користуються впродовж 30 хвилин, він автоматично вимикається – *режим енергозбереження*.

### *Контрольні запитання*

1. Дайте характеристику лицевого боку українських банкнот усіх номіналів.

2. Дайте характеристику зворотного боку українських банкнот усіх номіналів.

3. Дайте характеристику розмінних українських монет.

4. Дайте характеристику ювілейних і пам'ятних монет України.

5. Які захисні елементи має українська національна валюта?

6. Яким чином можна виявити водяні знаки на цінних паперах?

7. Яким чином можна виявити захисну стрічку на цінних паперах?

8. Яким чином можна виявити мікротекст на цінних паперах?

9. Яким чином можна виявити невидимі захисні волокна на цінних паперах?

10. Які відмінні ознаки мають українські гривні нового дизайну порівняно з гривнями старого та другого дизайну?

11. Дайте характеристику лицевого боку американського долара.
12. Дайте характеристику зворотного боку американського долара.
13. Які поліграфічні технології використовуються для виготовлення американських доларів?
14. Що являє собою зображення печатки Федерального резервного банку на лицевому боці американського долара?
15. Що являє собою зображення печатки Державної скарбниці США на лицевому боці американського долара?
16. Дайте характеристику американських доларів номінальною вартістю 500, 1000, 5000, 10000 доларів.
17. Які елементи захисту були додатково введені в 1990 р. у банківські білети США?
18. Які захисні елементи мають нові американські долари?
19. Дайте характеристику євробанкнот.
20. Дайте характеристику євромонет. Які їх особливості?
21. Які захисні елементи мають євробанкноти?
22. Які існують види підробок банкнот?
23. Які існують прилади для контролю цінних паперів?
24. Які існують методи ідентифікації банківських білетів?
25. За якими параметрами найчастіше перевіряються купюри детекторами валюти?
26. Яке призначення детектора валюти «SUPERSCAN»?
27. Яку індикацію виявлення ксерофальшивки або друкарської фальшивки має детектор валюти «MD-23»?
28. Які датчики забезпечують високоякісну перевірку банкнот за допомогою детектора «DVC-3»?
29. У чому полягає режим енергозбереження детектора валюти «ДОРС-200»?
30. Яке призначення ІЧ-датчика детектора валюти «ДОРС-200»?
31. Які переваги та недоліки ІЧ-детекторів?
32. Які переваги та недоліки УФ-детекторів?
33. Яке призначення автоматичного мультивалютного детектора валют «SPEED DC-140M»?



ТЕМИ 9–10

**ЗАСОБИ ВИЯВЛЕННЯ ЗБРОЇ, ВИБУХОВИХ ПРИСТРОЇВ  
ТА ЇХ ЕЛЕМЕНТІВ. ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ЛОКАЦІЇ ТАЙНИКІВ  
І ПРИХОВАНИХ ВКЛАДЕНЬ**

**Лекція № 7**

*План лекції*

1. Класифікація та стисла характеристика зброї та вибухових речовин.
2. Характеристика засобів виявлення вибухонебезпечних предметів у митній практиці. Переваги та недоліки засобів. Детектори вибухових речовин: будова, порядок проведення досліджень.
3. Призначення, класифікація та характеристика засобів локації тайників і прихованих вкладень.

*Рекомендована література:* [2, с. 119–131, 163–169, 247–251, 336–375]; [4, с. 18–21]; [13, с. 20–34].

*Ключові слова:* зброя, вибухові речовини, пластичні вибухові речовини, візуальний спосіб, спосіб із використанням технічних засобів, детектори вибухових речовин, детектори аномалій, детектори контрабанди, радіометричний контроль, ультразвукові датчики.

**7.1. Класифікація та стисла характеристика зброї  
та вибухових речовин**

Своєчасне виявлення зброї, боєприпасів та інших вибухонебезпечних предметів, які незаконно переміщуються через митний кордон України, залежить від належної організації та ретельності проведення митного огляду. Для цього необхідно правильно визначити вид цих предметів, знати їх характеристику та основні ознаки, за якими можна розпізнавати подібні об'єкти. Класифікацію зброї наведено на рис. 7.1.

***Пневматична зброя*** – зброя, у якій для викидання кулі з каналу ствола використовується сила тиску стисненого повітря. Пневматична зброя застосовується лише в спортивних змаганнях.

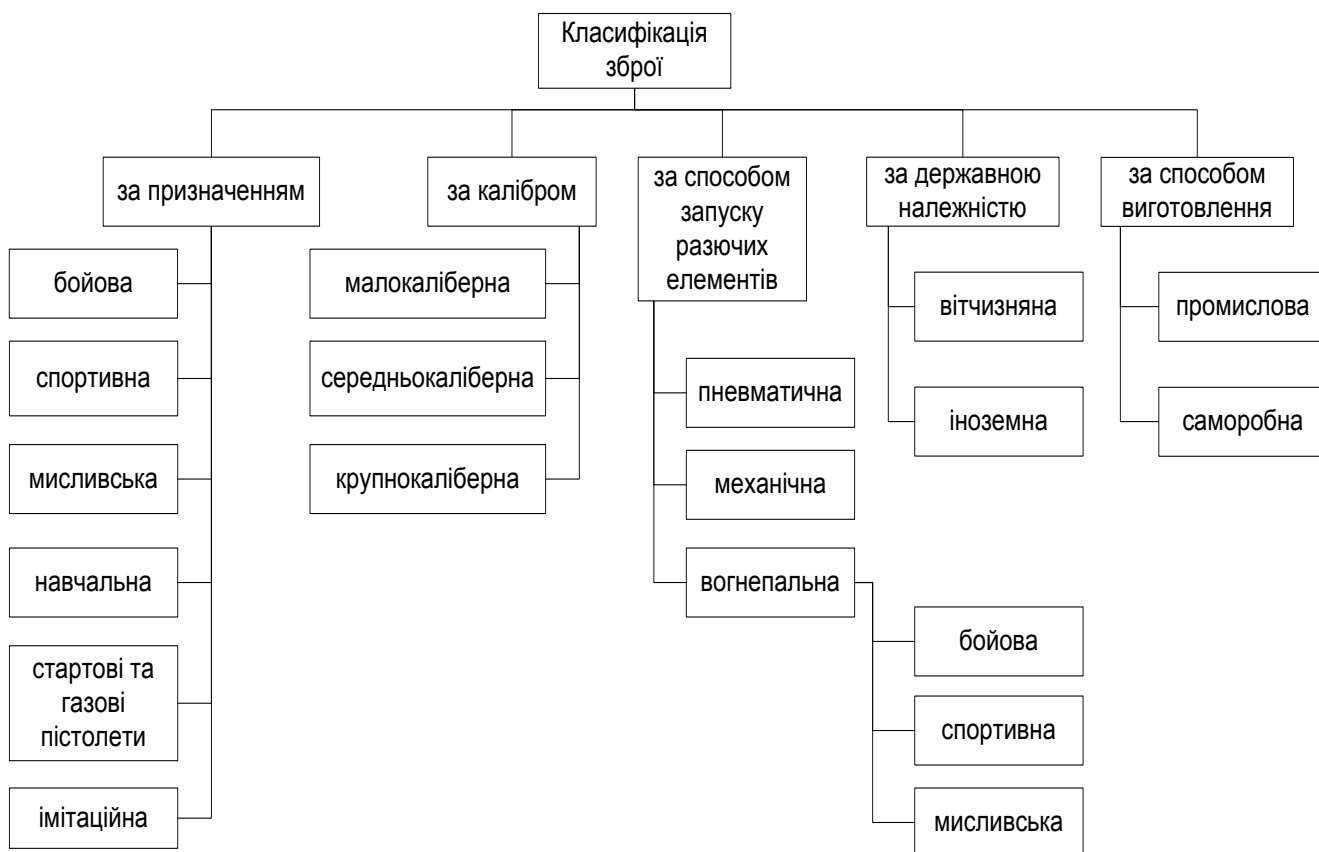
***Механічна зброя*** – зброя, у якій для викидання разючого елемента (стріли) використовується енергія стиснутої пружини.

***Вогнепальна зброя*** – зброя, у якій для викидання кулі з каналу ствола використовується енергія газів, що утворюються під час згорання пороху.

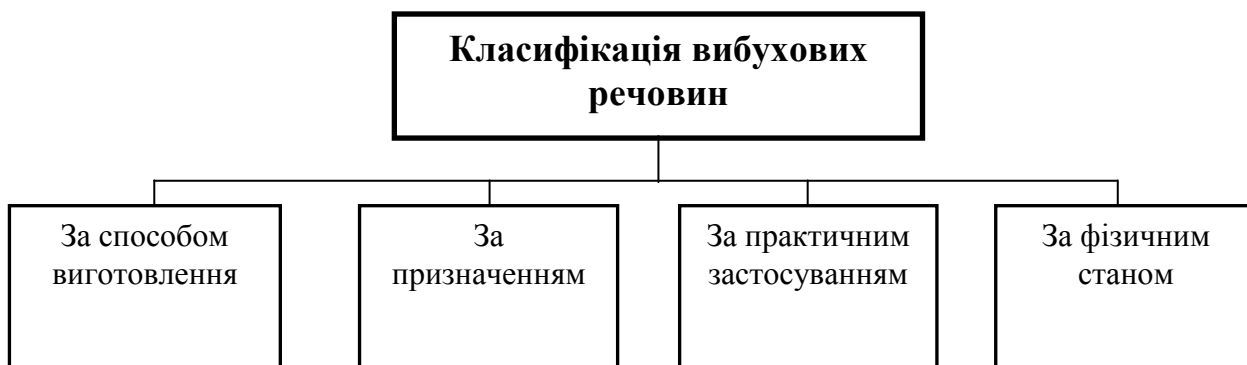
***Вибухові речовини (ВР)*** – це речовини, які в результаті визначених зовнішніх впливів (іскра, удар, нагрівання) здатні вибухати з вивільненням великої кількості теплової енергії та газів.

***Вибух*** – це процес, за якого виникає миттєве вивільнення великої кількості енергії в обмеженому об'ємі. Вибухові речовини застосовуються у військовій справі, під час вибухових робіт, а також із метою здійснення

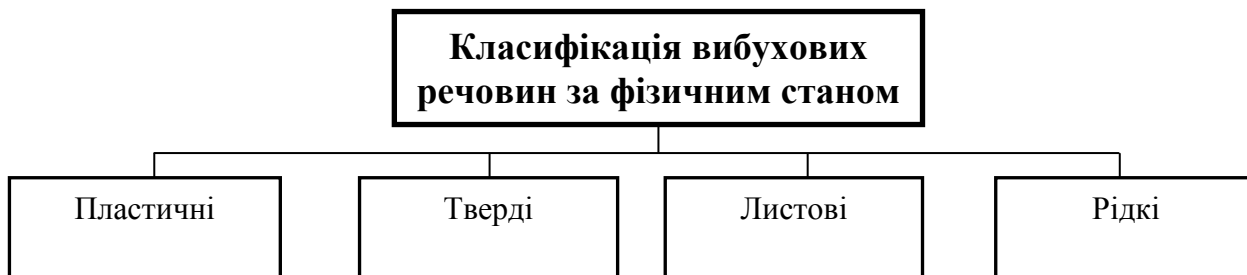
диверсійно-терористичних актів. Вони є головною складовою частиною будь-якого вибухового пристрою або міни.



**Рисунок 7.1 – Класифікаційна схема зброї**



**Рисунок 7.2 – Класифікація вибухових речовин**



**Рисунок 7.3 – Класифікація вибухових речовин за фізичним станом**

Найчастіше в диверсійно-терористичних актах використовуються пластичні вибухові речовини.

**Пластичні вибухові речовини** – речовини, які мають пластичні властивості, тобто спроможність під дією зусилля руки набувати будь-яку форму. Ця спроможність пластичної речовини забезпечує підвищену можливість її маскуванню в будь-яких предметах. За зовнішнім виглядом пластична вибухова речовина являє собою *тістоподібну масу*, схожу на пластилін, білого або від *світло-жовтого* до *темно-коричневого* кольору, без запаху або зі специфічним запахом. До складу пластичної вибухової речовини входить *мінеральне мастило*, тому під час пакування без застосування спеціального парафінованого паперу на матеріалі упаковки можуть залишатися *маслянисті плями*, що є характерною ознакою наявності вибухових речовин.

**Тверді вибухові речовини** – суміші порошкоподібних вибухових речовин. До них належать тротил (тринітротолуол), динаміти, гексоген.

*Тротил* випускається у вигляді пресованих шашок різної ваги (75...1000 г) та довжини (6...180 мм).

*Динаміти* – порошкоподібні суміші, які містять нітрогліцерин, натрієву селітру, деревне вугілля, тальк. З усіх вибухових речовин динаміт найбільш чутливий до ударів і тертя, що обмежує його застосування.

*Гексоген* являє собою хімічну речовину нітроамін. Він використовується для виготовлення детонаторів, спорядження боєприпасів і підривних робіт.

**Листові вибухові речовини** являють собою гнучкі стрічки або листи. Вони можуть бути використані для виготовлення набоїв найрізноманітнішої конфігурації, оскільки легко ріжуться ножем, пофарбованими в різні кольори, мають чутливість до механічних впливів.

**Рідкі вибухові речовини** мають різноманітні кольори (сірий, коричневий, жовтий) і консистенцію (сиропоподібна, масляниста). Ці речовини можуть переміщатися в будь-якій упаковці (скло, кераміка, метал). До рідких вибухових речовин належить *нітрогліцерин* – важка масляниста рідина, яка є отруйною та вибухає під час нагрівання та струшування.

## **7.2. Характеристика засобів виявлення вибухонебезпечних предметів у митній практиці. Переваги та недоліки засобів. Детектори вибухових речовин: будова, порядок проведення досліджень**

Для виявлення зброї та вибухонебезпечних предметів у митній практиці використовуються два способи: візуальний та з використанням технічних засобів.

**Візуальний спосіб** дозволяє за зовнішніми ознаками визначити:

- наявність в об'єкті, що оглядається, зброї, боєприпасів або вибухових речовин;
- систему та найменування зброї, вид боєприпасів або вибухових речовин;
- кількість одиниць зброї або орієнтовну масу боєприпасів;

- державну належність зброї (вітчизняна або іноземна);
- спосіб виготовлення зброї або вибухових речовин (промислового виготовлення або саморобні);
- справність зброї;
- зброю-іграшку, яка імітує справжню зброю;
- ознаки, які вказують на можливе застосування тайників для приховування зброї та боєприпасів: порушення упаковки різних предметів; наявність слідів розбирання електропобутових приладів, радіо-, теле-, кіноапаратури, комп'ютерної техніки; маскуванню слідів розкриття різних предметів, наявність слідів підмальовування, лакування, заклеювання; наявність предметів у багажі, вага яких не відповідає їх справжній вазі.

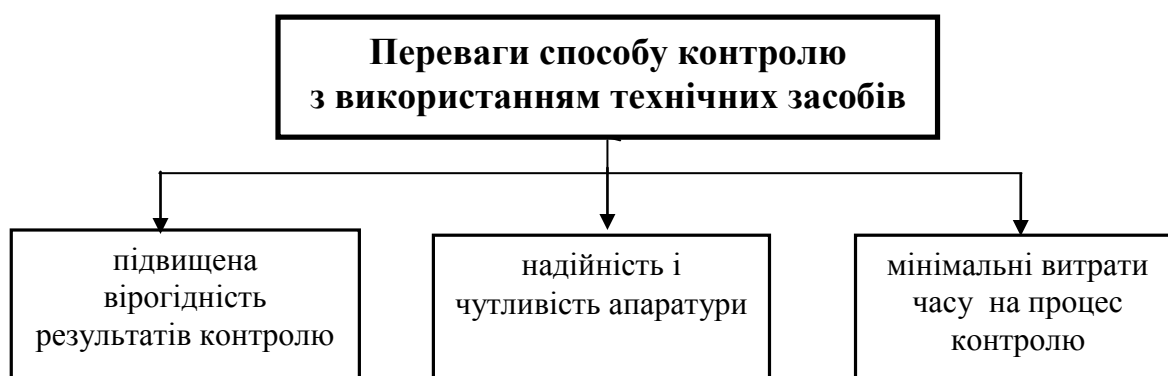
***Переваги візуального способу:***

- забезпечує виявлення доступних для спостережень зброї, боєприпасів або вибухових речовин;
- дає можливість ідентифікації зброї, боєприпасів або вибухових речовин.

***Недоліки візуального способу:***

- значна тривалість огляду;
- відсутність гарантії виявлення зброї, боєприпасів і вибухових речовин у разі їх приховування (тайники або камуфляж);
- виникнення небезпеки в разі виявлення вибухових предметів.

***Спосіб контролю з використанням технічних засобів*** дозволяє визначати наявність зброї та боєприпасів не тільки за зовнішніми ознаками, а й за умови їх приховування. Він передбачає використання рентгенівської апаратури, металошукачів, детекторів вибухових речовин, детекторів контрабанди та інших пристроїв.



**Рисунок 7.4 – Переваги способу контролю з використанням технічних засобів**

Одним із найбільш розповсюджених видів виявлення зброї та вибухонебезпечних предметів є метод неруйнуючого контролю об'єктів без їх демонтажу за допомогою *рентгенівської апаратури*.

За допомогою *рентгенівських апаратів* у підконтрольних об'єктах можна виявити:

- наявність зброї та боєприпасів за їх тіньовими характеристиками великої щільності;
- вид зброї, вибухових пристроїв за характерними обрисами та тіньовими характеристиками;
- предмет, у якому приховані зброя, боєприпаси, вибухові пристрої та інші предмети контрабанди, факт їх приховування;
- місце розташування підозрілого предмета в багажі, ручній поклажі, транспортному засобі;
- орієнтовну кількість небезпечних предметів.

Таким чином, рентгенівський контроль дозволяє прискорити митний огляд, установити факт фізичного приховування небезпечних предметів, але не дозволяє точно виявити систему зброї, вид боєприпасів і вибухонебезпечних предметів.

За допомогою *металошукачів* можна виявити лише факт наявності металу (зброї, боєприпасів та ін.), що знаходиться в предметах одягу, взутті та інших речах. Тому, якщо вказані предмети містять прихований метал, після перевірки металошукачем їх необхідно додатково перевірити на рентгенівському апараті.

*Детектори вибухових речовин* призначені для виявлення та ідентифікації вибухових речовин під час здійснення митного огляду.

**Портативний детектор вибухових речовин «МО-2»** призначений для виявлення залишків парів вибухових речовин під час оперативного обстеження різних об'єктів.

*Детектор «МО-2»* складається з індикатора, убудованого генератора парів тринітротолуолу, насоса, акумуляторної батареї із зарядним пристроєм, перетворювача напруги мережі змінного струму.

На *корпусі приладу* розташовані:

- три світлові індикатори (зелений, червоний, жовтий);
- забірний отвір із кришкою;
- регулятор порогу чутливості;
- тумблер вмикання живлення;
- рознімач для підключення живлення приладу.

#### **Підготовка до роботи**

- Знімають кришку забірного отвору детектора, установлюють тумблер «POW» у положення «Увімкнено» («ON»).

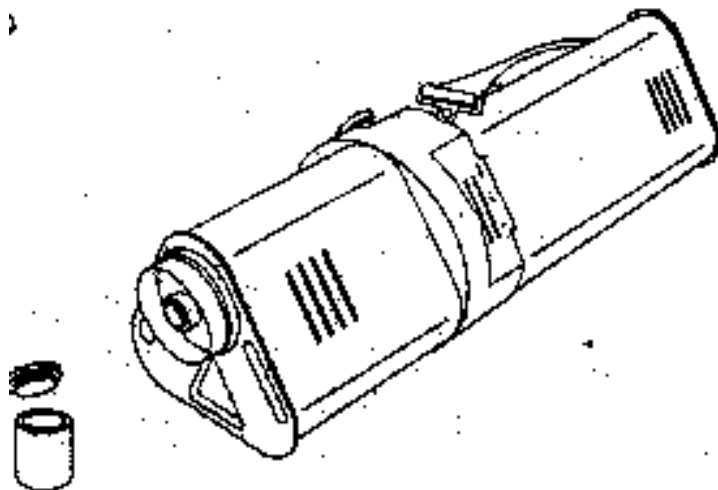
- Прилад автоматично калібрується, при цьому загораються всі три індикатори. Через 6...8 секунд калібрування закінчується. Блимання *зеленого* індикатора синхронно зі звуковим сигналом указує на нормальні умови роботи приладу. Якщо всі індикатори горять більше 10 секунд, слід зменшити поріг чутливості детектора.

- Для зменшення порогу чутливості повільно повертають головку регулятора проти годинникової стрілки, доки не почне блимати зелений

індикатор. Якщо за зменшення чутливості горять усі три індикатори, навколишнє повітря дуже забруднене і прилад у таких умовах нормально функціонувати не може.

#### **Перевірка працездатності приладу**

- Витягають із приладу генератор парів тринітротолуолу (ТНТ) і знімають з останнього кришку (рис. 7.5).
- Підносять до забірного отвору детектора генератор парів на відстань 2...4 см і витримують 3...4 секунди. Блимання *червоного* індикатора, яке супроводжується звуковим сигналом, указує на працездатність приладу.



**Рисунок 7.5 – Детектор «МО-2» під час перевірки на працездатність**

#### **Проведення вимірювань**

- захищають місце обстеження від вітру та протягів;
- після вмикання детектор автоматично калібрується та переходить у режим виявлення; у початковий момент допускається загоряння жовтого індикатора, який згасає через 1...2 секунди;
- умонтований насос, постійно качаючи повітря, відбирає проби на відстані до 10 см від об'єкта, що досліджується;
- якщо підконтрольний об'єкт містить вибухові речовини, спрацьовує звукова та світлова індикація приладу:
  - загоряння *червоного* індикатора, що супроводжується *звуковим сигналом* частотою 800 Гц, указує на наявність в об'єкті парів **тринітротолуолу**;
  - загоряння *жовтого* індикатора, що супроводжується *звуковим сигналом* частотою 800 Гц, указує на наявність парів **нітрогліцерину (NG)** або речовини **семтекс**;
  - загоряння *червоного* індикатора, що супроводжується *звуковим сигналом* подвійного тону частотою 800 та 1600 Гц, указує на наявність парів **гексогену**;

- якщо під час роботи приладу починає блимати червоний індикатор синхронно зі звуковим сигналом, це свідчить про розрядження батареї. Для зарядження батареї встановлюють розряджену батарею в зарядний пристрій і підключають до нього вихідний кабель перетворювача мережі. На пристрої засвітиться жовтий індикатор «Заряд». Під час досягнення робочої напруги (16,2 В) на пристрої загориться зелений індикатор «Заряд завершено»;

- якщо прилад транспортується в холодну пору року, необхідно витримати його в приміщенні не менше 2 годин;

- особи, що працюють із нітрогліцерином і тринітротолуолом, до роботи з приладом не допускаються.

### 7.3. Призначення, класифікація та характеристика засобів локації тайників і прихованих вкладень

*Технічні засоби локації тайників і прихованих вкладень* призначені для огляду природних технологічних або конструкційних порожнин, отворів у об'єктах, що підлягають митному контролю.

Тайники та приховані вкладення найчастіше за все розташовують у важкодоступних місцях, які практично не освітлені, мають невеликі розміри прорізів та отворів, розміщені в незручних для огляду місцях. До них належать: стельові зони, зони підлоги та стін транспортного засобу або контейнера, зони комунікаційних мереж, що важко оглянути.

Крім того, приховані вкладення можуть також бути розташовані на тілі людини, під її одягом тощо. Виявлення прихованих людиною на власному тілі речей традиційними методами інколи унеможливується через обмежений час, неналежні обставини, питання моралі. Застосування засобів локації тайників і прихованих вкладень значно полегшує індивідуальний огляд громадян, що перетинають державний контроль.

До технічних засобів локації тайників і прихованих вкладень належать **детектори контрабанди, детектори аномалій, сканери аномалій**, а також **вимірювачі довжини**.

**Детектор контрабанди «Бастер К-910 В»** призначений для виявлення контрабанди, захованої в спеціально обладнаних потаємних місцях багажу та вантажів, у порожнинах та за облицюванням транспортних засобів, а також закамуюфльованої під різні предмети побуту.

В основу роботи детектора покладено метод *фізичного (радіометричного) контролю*, заснований на отриманні інформації про внутрішній стан підконтрольного об'єкта, який просвічується проникним випромінюванням. Прилад містить джерело  $\gamma$ -випромінювання, що застосовує радіоактивний ізотоп Ва-133.

*Детектор складається з:*

- основного блока з дисплеєм і підсвічуванням;
- подовжувального кронштейна;
- калібрувального стандарту;

- навушників;
- батарейки напругою 9 В.

На передній панелі основного блока розміщені *пускова* кнопка, кнопки «Режим», «Блокування», «Підсвічування».

Призначення *дисплея* – цифрова реєстрація значень енергії, що відбивається. *Підсвічування* дисплея забезпечує роботу приладу в темряві. *Навушники* підключаються під час роботи в шумному приміщенні, а також тоді, коли необхідно, щоб інші особи не почули звук сигналу.

Для проведення огляду на стелях, покрівлях автомобілів, поверхнях літаків та інших віддалених місцях прилад має *подовжувальний кронштейн*, який дозволяє оператору проводити дослідження на відстані до 4 м від себе. *Калібрувальний стандарт* являє собою блок поліетилену з незмінними властивостями, густина якого всюди однакова. Він використовується для калібрування приладу, щоб компенсувати послаблення джерела енергії, що згодом виникає.

Прилад оснащений *звуковим сигналом*, який вмикається, коли густина дослідної ділянки об'єкта набагато менша або більша від звичайної.

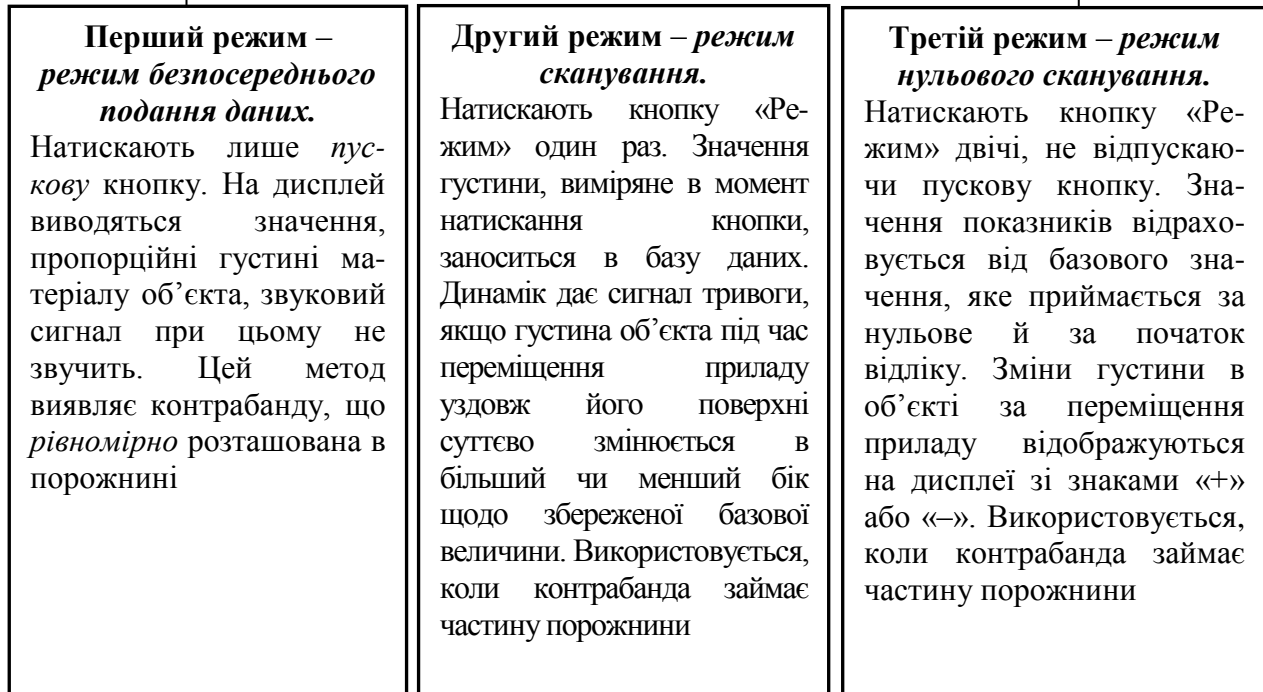
**Принцип дії** приладу ґрунтується на тому, що джерело  $\gamma$ -випромінювання випромінює енергію у вигляді тонкого пучка конічної форми. Якщо простір за поверхнею об'єкта, що контролюється, пустий і там відсутня будь-яка маса або щільний матеріал, то енергія променя проходить крізь об'єкт та *розсіюється* в просторі. Кількість відбитої та поверненої до детектора енергії буде низькою, і на дисплеї з'являються *малі числа*. Але, якщо простір за поверхнею об'єкта заповнений будь-яким матеріалом (наприклад, контрабандою – зброєю, вибуховими та наркотичними речовинами, дорогоцінними металами та ін.), тоді кількість *відбитої енергії* буде *великою*, і на дисплеї з'являються *більш високі значення*.

### **Порядок роботи**

- Установлюють батарейки; якщо на дисплеї з'являється напис «Батарея розряджена», батарейки заряджають.
- Тримавши прилад у правій руці, наводять його основу в напрямку об'єкта, що досліджується, бажано за відсутності людей.
- Натискають пускову кнопку, при цьому вмикається мікропроцесор і відкривається внутрішній екран, який відкриває шлях для випромінювання енергії; через 1 с на дисплеї з'являються показання.
- Переміщувати прилад або натискати кнопки «Режим» і «Блокування» слід тільки після того, як процес запуску пристрою закінчено.
- Якщо є потреба «заморозити» значення на дисплеї та припинити збирання даних використовується кнопка «Блокування»; цей режим використовується тоді, коли прилад застосовується у важкодоступних місцях, за колесами автомобілів, під стільницею, позаду будь-яких об'єктів.



**Три режими роботи  
детектора контрабанди  
«Бастер К-910 В»**



**Рисунок 7.6 – Три режими роботи детектора контрабанди «Бастер К-910 В»**

***Функціональні можливості детектора***

Детектор контрабанди «Бастер К-910 В» повинен виявляти контрабандні товари в дверцятах і покриттях легкових автомобілів, паливних баках і стінках вантажних автомобілів, «дачах на колесах» та фургонів, літаках.

**Таблиця 7.1 – Визначення об'єкта контрабанди детектором «Бастер К-910 В» за значенням густини**

№ з/п	Підконтрольний об'єкт	Значення густини	
		без контрабанди	із предметами контрабанди
1	Покриття легкових автомобілів	<b>20...35</b>	<b>більше 35</b>
2	Дверцята автомобілів	<b>15...20</b>	
3	Крила літаків	<b>5...10</b>	
4	Порожністі двері	<b>15...20</b>	
5	Стіни причепів	<b>15...20</b>	
6	Набивка меблів	<b>10...15</b>	

**Таблиця 7.2 – Технічні характеристики детектора контрабанди «Бастер К-910 В»**

Напруга живлення, В	9,0
Максимальна товщина матеріалів, за якої можливе проведення обстеження, мм:	
– сталь	6,0
– алюміній	12,5
– деревина	40,0
– свинець	пристрій показує низькі показники

Детектор аномалій «М 600» (рис. 7.7) призначений для пошуку наркотичних речовин, зброї, спиртових продуктів та іншої контрабанди в рідині, будівельних матеріалах, продуктах харчування, що упаковані в неметалеву тару.

Детектор «М 600» є приладом *радіохвильового контролю*. Він діє за принципом вимірювання височастотного електромагнітного сигналу, який відбивається від об'єкта контролю. Від металевих перепон радіохвилі повністю відбиваються, тому застосування цього приладу під час огляду металевих вузлів транспортних засобів неможливе.

**Таблиця 7.3 – Підконтрольні об'єкти, у яких «М 600» виявляє аномалії**

Підконтрольні об'єкти			
закриті пляшки з напоями (водою, вином, горілкою та ін.)	заморожені блоки риби та морепродуктів, фрукти, овочі	цементні та асфальтні мішки	тюки з бавовною та одягом, руло-ни тканин
цементні блоки	вазони з квітами	шини	підлоги
мішки з кавою	деревина	стіни	картонні коробки
блоки льоду	рулони поліетилену	скляні контейнери	хімікати



**Рисунок 7.7 – Детектор аномалій «М 600»**

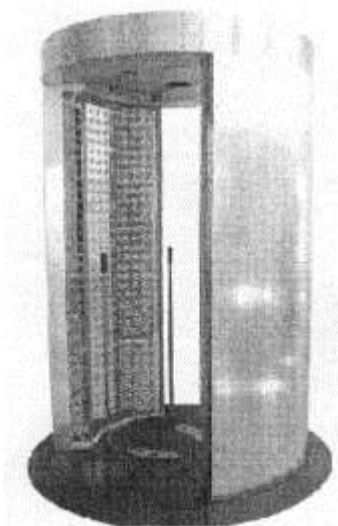
### **Проведення досліджень**

- Вмикають детектор, підносять його якнайближче до поверхні підконтрольного об'єкта.
- Прилад випромінює високочастотний сигнал край низької потужності, який, потрапляючи на об'єкт і частково ним поглинаючись, віддзеркалюється зворотно та реєструється.
- Порівнюється віддзеркалений сигнал із генерованим, і результат порівняння відображається на індикаторі у вигляді звукового сигналу.
- Зміна показань для однорідних матеріалів указує на наявність сторонніх предметів, що викликає необхідність подальшого огляду об'єкта.

*Тривалість вимірювань становить 2,5 с.*

**Сканер аномалій «People Portal II»** (рис. 7.8) – це сканер, який обстежує всю довжину тіла людини. Прилад без втручання операторів, ідентифікує всі небезпечні речі, що можуть бути заховані на людському тілі, а саме:

- металеву та неметалеву (зі скла чи кераміки) зброю;
- вибухові речовини (у тому числі із синтетичних матеріалів);
- наркотичні речовини;
- легкозаймисті субстанції.



**Рисунок 7.8 – Сканер аномалій «People Portal II»**

Основою технології детектування приладу є **діелектричні низькочастотні мікрохвилі**.

Процес проходження крізь сканер людини цілком *безпечний*, не потребує зняття одягу та взуття. Світлова індикація, якою обладнаний прилад, попереджає об'єкт, коли треба входити та виходити, куди ставати та класти руки.

Під час сканування прилад порівнює параметри об'єкта, що досліджується, із попередньо встановленими базовими параметрами людської фізіології. Будь-яке *відхилення від базових значень* визначає потребу в більш детальному огляді. У разі виникнення розбіжностей під час порівняння базових і незнайомих параметрів надсилається *автоматичний сигнал*.

Система ігнорує звичайні предмети одягу, але виявляє ті, що містять потенційну загрозу. На відміну від інших технологій зображення на екрані не відтворює риси індивідуальної анатомії, оператор бачить лише *графічне зображення аномалії*, що виявлена.

*Пропускна здатність* приладу становить **600–800** осіб за годину, *тривалість сканування* – **2,5 с**.

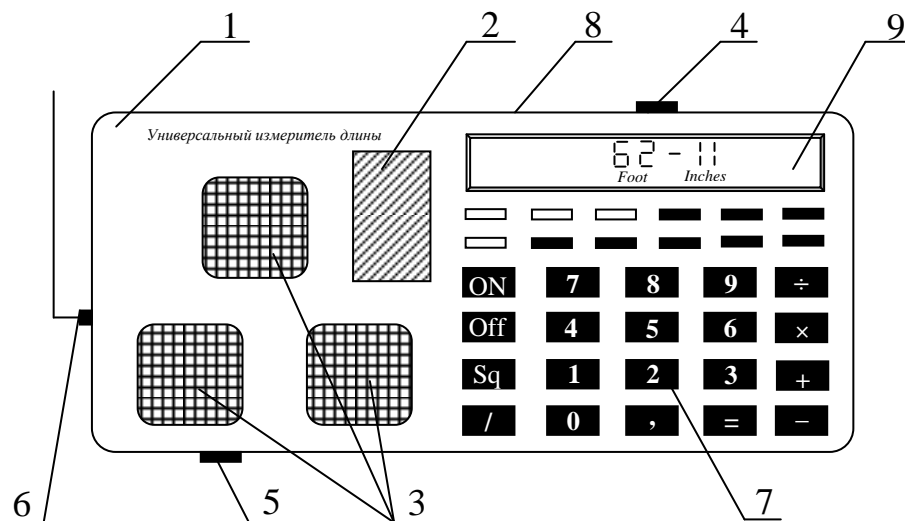
**Універсальний вимірювач довжини** – прилад, призначений для швидкого та точного вимірювання довжини, площ та об'ємів різних об'єктів, наприклад, контейнерів.

На рис. 7.9 наведено схему пристрою. На панелях приладу розташовані:

- лампа наведення;
- три ультразвукові датчики;
- клавіатура калькулятора з пам'яттю;
- кнопка «Вимірювання»;
- температурний термістор;
- клавіші «Довжина», «Ширина», «Висота»;
- перемикач «Фути/ Дюйми – Метрична система».

Під час роботи приладу *ультразвукові датчики* надсилають вузький ультразвуковий промінь. Цей промінь відбивається від обраної як ціль поверхні та повертається до пристрою у вигляді луни. Потім прилад визначає *час*, за який луна повернулася назад, і переводить його у *відстань*.

Особливість цього приладу – його *вузькоспрямований промінь*. Ця обставина дозволяє проводити вимірювання довжини через дверні отвори, вертикальні прольоти, у заповнених особами кімнатах та офісах, а також у контейнерах.



**Рисунок 7.9** – Схема універсального вимірювача довжини: 1 – лицьова панель; 2 – лампа наведення; 3 – ультразвукові датчики; 4 – кнопка «Вимірювання»; 5 – температурний термістор; 6 – перемикач «Фути/Дюйми – Метрична система»; 7 – клавіатура калькулятора; 8 – кришка; 9 – дисплей

Для точного проведення вимірювання пристрій тримають *нерухомо* та *паралельно* до об'єкта дослідження. При цьому забороняються затуляти пальцями ультразвукові датчики й термістор, тому що правильна робота приладу можлива лише за умови вимірювання температури навколишнього середовища.

Універсальний вимірювач довжини найкраще працює тоді, коли він спрямований на рівну поверхню, яка добре відбиває промінь.

**Ультразвуковий портативний експрес-аналізатор АУП4-М1** призначений для вимірювання рівня рідини та швидкості розповсюдження звуку в звукопрозорих рідинах (зрідженому вуглеводні, товарній нафті, мастилі, кислотах, розчинниках, воді). Швидкість розповсюдження звуку становить від 600 до 2000 м/с у стаціонарних резервуарах, залізничних цистернах з одношаровими металевими стінками завтовшки до 50 мм.

Експрес-аналізатор АУП4-М1 дозволяє вимірювати рівень поділу двох рідин, що не змішуються, а також несанкціоновані вкладення в технологічних ємностях. Термін **«несанкціоноване вкладення»** використовується в таких випадках:

- тип рідини, яка заповнює ємність, і ступінь її заповнення не відповідають даним, що вказані в супроводжувальних документах;
- у ємності знаходяться два або декілька видів рідини, що не змішуються;
- усередині заповненої ємності знаходиться сторонній фізичний об'єкт або декілька об'єктів.

Ультразвуковий портативний експрес-аналізатор складається з *вимірювального приладу* та *електроакустичних перетворювачів*. Електроакустичні перетворювачі призначені для випромінювання та прийому акустичних сигналів під час вимірювань.

Принцип дії експрес-аналізатора АУП4-М1 ґрунтується на локації поверхні рідини крізь дно ємності за допомогою ультразвуку. Якщо значення швидкості звуку в рідині невідомо, то воно може бути визначене локацією відомої відстані (наприклад, діаметра заповненої цистерни) і встановленням значення швидкості звуку, за якої показання індикатора відповідають відомій відстані. За цією швидкістю здійснюється вимірювання рівня рідини.

#### *Контрольні запитання*

1. Як класифікується зброя щодо специфіки митного контролю?
2. Що являє собою тактика приховування зброї та боєприпасів?
3. Які можуть бути способи приховування зброї та боєприпасів?
4. Що таке закамouflьована зброя?
5. Яких заходів безпеки слід дотримуватися під час виявлення будь-яких ознак, що вказують на можливий вміст у багажі вибухового пристрою та ін.?
6. Які є засоби виявлення зброї та боєприпасів?
7. Дайте характеристику візуального способу виявлення зброї та боєприпасів. У чому полягають переваги та недоліки цього способу?

8. Дайте характеристику способу виявлення зброї та боєприпасів із використанням технічних засобів. У чому полягають переваги та недоліки цього способу?
9. У чому полягає суть ідентифікації зброї та боєприпасів?
10. За якими ознаками класифікуються вибухові речовини?
11. Які речовини належать до твердих вибухових речовин?
12. Які вибухові речовини найчастіше використовуються для здійснення диверсійно-терористичних актів?
13. Яким чином можуть бути заховані вибухові речовини в багажі?
14. Які вибухові речовини можна ідентифікувати за допомогою детектора вибухових речовин «МО-2»?
15. Як здійснюється проведення вимірювань за допомогою приладу «МО-2»?
16. Яке призначення детектора контрабанди «БАСТЕР К-910В»?
17. Які частини входять до складу детектора контрабанди «БАСТЕР К-910 В»?
18. У чому полягає суть дії детектора контрабанди «БАСТЕР К-910 В»?
19. У чому полягає принцип дії детектора аномалій «М 600»?
20. У яких матеріалах детектор «М 600» здатний виявляти контрабанду та наркотики?
21. У чому полягає принцип дії сканера аномалій «People Portal II»?
22. Які переваги сканера аномалій «People Portal II»?
23. Які функції виконує універсальний вимірювач довжини?
24. Яка будова універсального вимірювача довжини?
25. У чому полягає принцип дії універсального вимірювача довжини?

ТЕМА 11  
ПОШУКОВІ ЗАСОБИ МИТНОГО КОНТРОЛЮ

Лекція № 8

План лекції

1. Призначення та класифікація пошукових засобів митного контролю. Основи волоконної оптики. Характеристика приладів ендоскопії.

2. Пошукові дзеркала. Призначення, особливості конструкції, комплектність дзеркал. Оглядові щупи. Порядок проведення огляду за допомогою оглядових щупів.

3. Галогенні ліхтарі: призначення, галузь застосування.

4. Призначення, класифікація, принцип дії телевізійних систем спостереження.

Рекомендована література: [2, с. 31–56]; [3, с. 31–34]; [5, с. 107, 117–129]; [6, с. 38–41].

Ключові слова: пошукові засоби, волоконна оптика, ендоскопи, бороскопи, флексоскопи, комплекти оглядових дзеркал, телескопічна рукоятка, оглядові щупи, галогенні ліхтарі, телевізійні системи спостережень.

**8.1. Призначення та класифікація пошукових засобів митного контролю. Основи волоконної оптики. Характеристика приладів ендоскопії**

Пошукові засоби митного контролю призначені для зовнішнього спостереження та огляду важкодоступних місць окремих предметів багажу, вантажів і порожнин транспортних засобів без їх розпаковування та демонтажу.

Оптичні прилади дозволяють:

- збільшити роздільну здатність (до 30...50 мм<sup>-1</sup> – у сучасних ендоскопах);
- розширити межі природних можливостей ока;
- збільшити кутовий розмір підконтрольного об'єкта за рахунок заломлення променів у оптичній системі;
- отримати повне зображення зони, що перевіряється, у тому числі важкодоступних місць;
- бачити дрібні елементи об'єкта, виявляти тайники й вилучати предмети контрабанди.



Рисунок 8.1 – Класифікація пошукових засобів митного контролю

За допомогою *оглядових щупів* контролюють м'які та си́пкі матеріали в разі підозри на наявність у них прихованих вкладень.

*Галогенні ліхтарі* призначені для контролю *вибухонебезпечних, задимлених і вологих* середовищ.

*Телевізійні системи спостереження* (портативні) призначені для оперативного спостереження об'єктів у важкодоступних місцях (дно автомобіля, кузов вантажівки, вузькі щілини та ін.) в умовах обмеженого освітлення та відображення телевізійного сигналу на екрані рідиннокристалічного монітора. *Стаціонарні системи спостереження* використовуються для контролю внутрішніх митних зон і митних територій.

### **Ендоскопи**

*Ендоскоп* – оптичний прилад, виконаний у вигляді оглядової трубки, що призначений для передачі зображення важкодоступних місць об'єкта, який досліджується. Ендоскопи дозволяють оглядати об'єкти, що недоступні прямому спостереженню, контролювати внутрішні порожнечі різних об'єктів в умовах поганої видимості тощо.

Ендоскопи являють собою сучасні високотехнологічні прилади, побудовані на основі використання елементів *волоконної оптики*. Головним елементом будь-якого ендоскопа є *світловод*.

*Світловод* – матеріальний канал, призначений для передачі світлового потоку. Світловоди діаметром до 0,3 мм характеризуються гнучкістю і називаються *волоконними*.

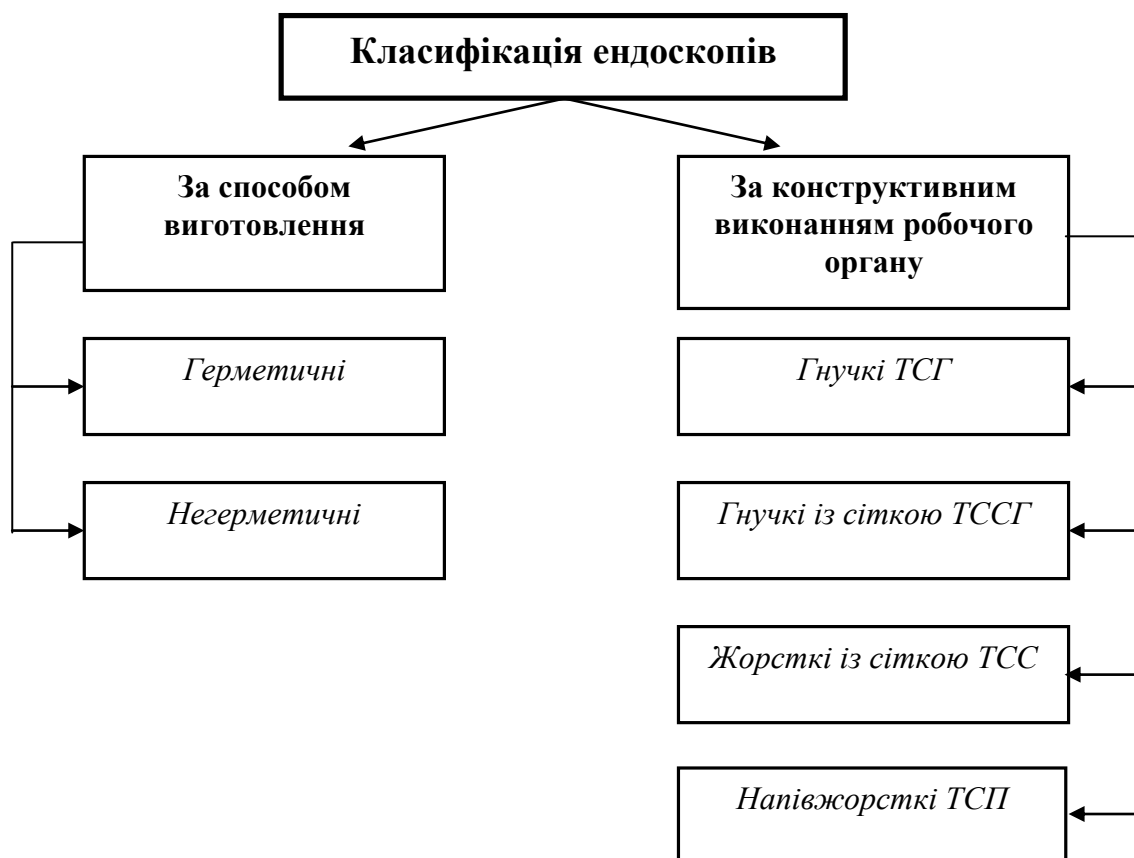


Рисунок 8.2 – Класифікація ендоскопів



Комплекти оглядових митних ендоскопів складаються з гнучких оглядових трубок, жорстких трубок із вбудованими оптичними лінзами (*бороскопів*) різного діаметра (5...8 мм) і довжини (0,3...0,7 м), а також напівжорстких ендоскопів (*флексоскопів*). Вони використовуються для огляду об'єктів, доступність яких можлива тільки через отвори складної конфігурації. Флексоскопи мають різний діаметр (8...12 мм) і довжину (0,8...1,5 м) та характеризуються можливістю огляду навколишнього простору за рахунок наявності рухомої насадки, що насаджується на кінець подовжувальної штанги.

**Оглядова гнучка трубка ТСГ 10.1000.0-60-07-Н** (рис. 8.3–8.4) призначена для неруйнуючого контролю багажу, окремих елементів його конструкції тощо.

Літерно-цифрове позначення трубки ТСГ 10.1000.0-60-07-Н:

- **10** – діаметр робочої частини, мм (6...12);
- **1000** – довжина робочої частини, мм (до 2700);
- **0** – кут напрямку спостереження, град;
- **60** – кут поля зору, град (20...80);
- **07** – номер розробки;
- **Н** – нерознімний джгут підсвічування.

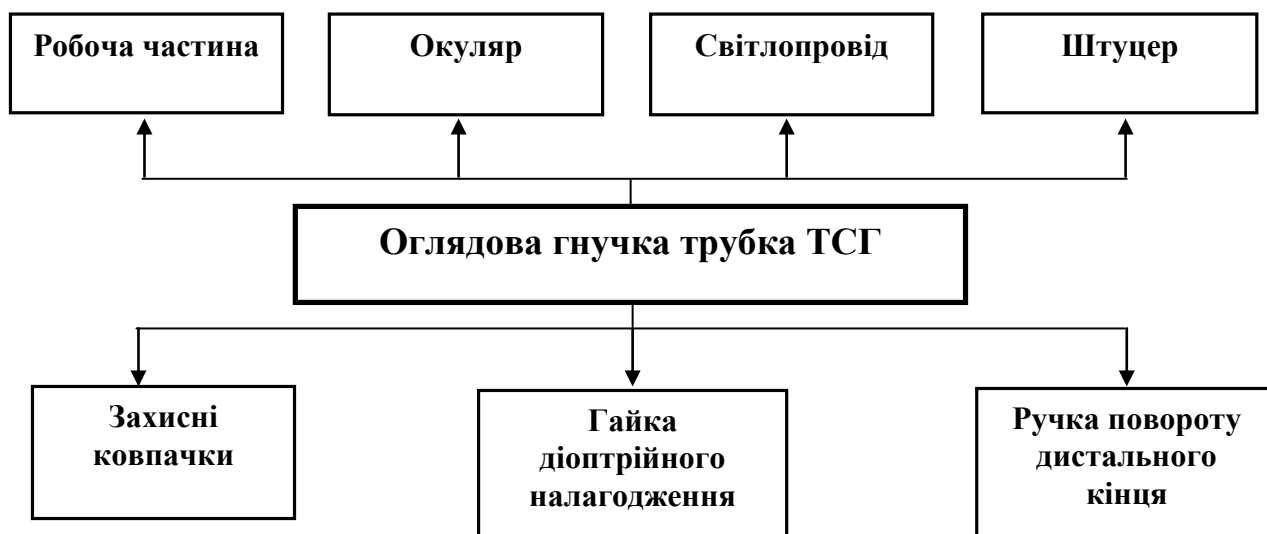
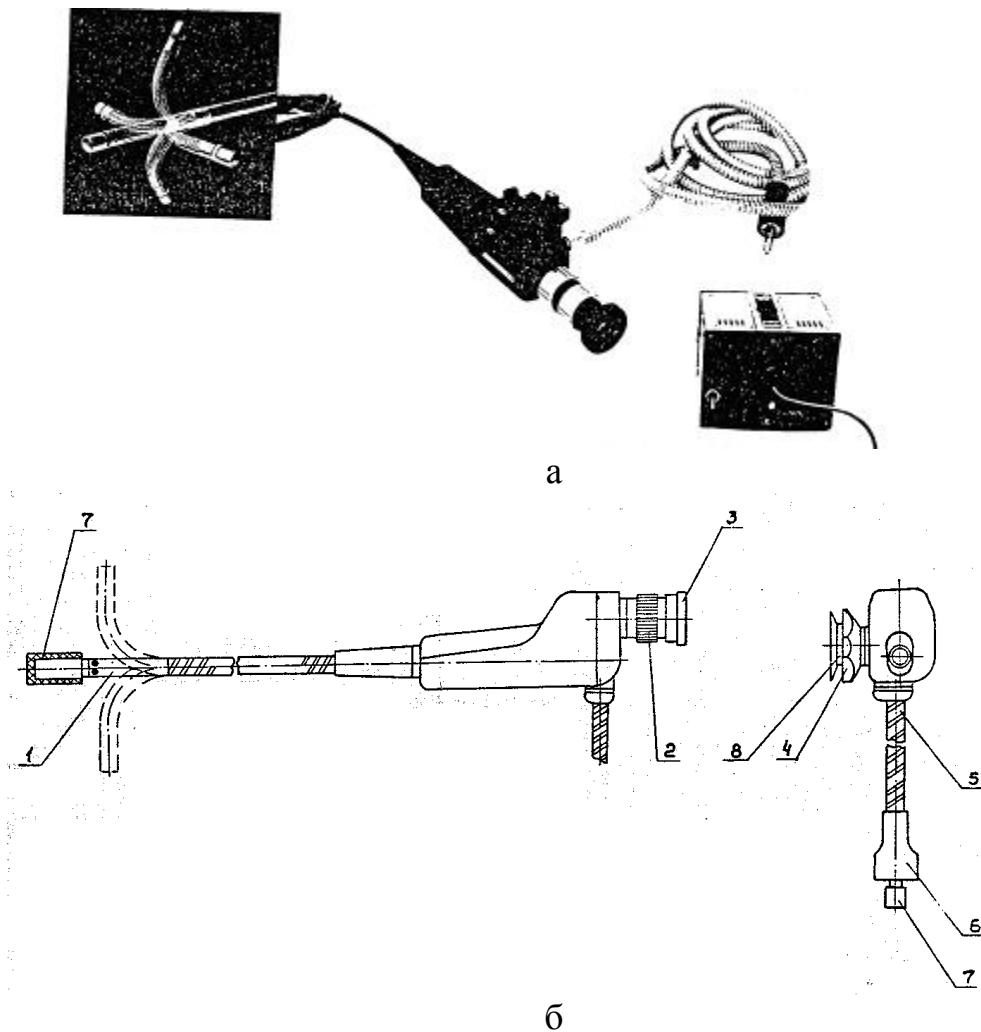


Рисунок 8.3 – Оглядова гнучка трубка ТСГ (складові елементи)



**Рисунок 8.4 – Оглядова гнучка трубка ТСГ: а – загальний вигляд; б – схема: 1 – робоча частина; 2 – гайка діоптрійного налагодження; 3 – окуляр; 4, 8 – ручки повороту дистального кінця; 5 – світлопровід; 6 – штуцер; 7 – захисний ковпачок**

Робоча частина трубки ТСГ є гнучкою, має назву «дистальний кінець», або «дистальна частина»; вона згинається в одній чи двох площинах у межах  $\pm 90^\circ$  (уверх, униз, праворуч, ліворуч). За рахунок цього вона забезпечує доступ до важкодоступних об'єктів через увідні канали складної конфігурації.

Робоча частина трубки ТСГ на відстані не менше ніж 200 мм від торця виконується герметичною. За рахунок цього вона є стійкою до впливу бензину, гасу, дизпалива або автомасил.

Для забезпечення необхідного освітлювання об'єкта, що досліджується, використовуються освітлювальні блоки; для зарядження акумуляторів ендоскопи комплектуються зарядними пристроями.

#### ***Правила експлуатації***

- Проводять зовнішній огляд трубки.
- Знімають захисний ковпачок, обережно протирають торець світлопроводу та оптичні поверхні серветкою, що просочена спиртом.

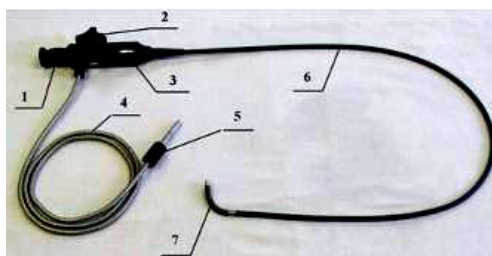
- Під'єднують штуцер до джерела живлення та налагоджують окуляр за оком глядача обертанням гайки діоптрійного налагодження до отримання різкого зображення торця волокна.

- Обережно, контролюючи занурення через окуляр, уводять робочу частину трубки в об'єкт, що досліджується. Обертаючи плавно ручки повороту дистального кінця, отримують оптимальне зображення об'єкта.

- Проводять візуальний огляд об'єкта, після чого встановлюють дистальний кінець трубки в початкове положення та обережно витягують робочу частину трубки з об'єкта.

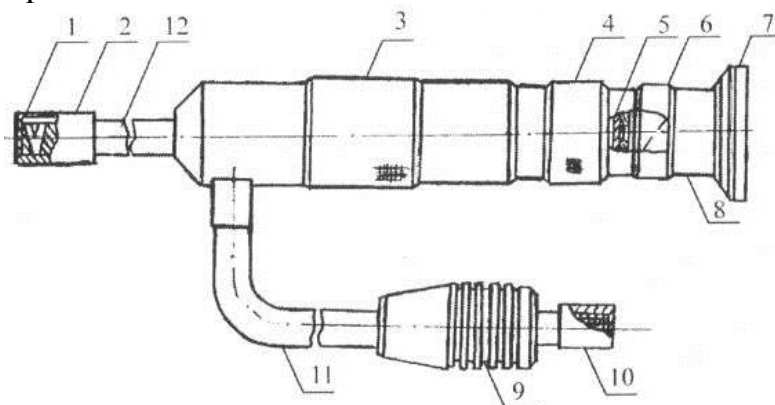
- Після роботи від'єднують світлопровід трубки ТСГ від джерела живлення, протирають торець світлопроводу та доступні оптичні поверхні серветкою. На оглядову трубку встановлюють захисний ковпачок.

**Гнучкий ендоскоп ЕТГ** складається з таких самих конструктивних елементів, що й трубка ТСГ. Загальний вигляд гнучкого ендоскопа ЕТГ наведено на рис. 8.5.



**Рисунок 8.5 – Гнучкий ендоскоп ЕТГ: 1 – окуляр із діоптрійним кільцем; 2 – ручка управління дистальною частиною; 3 – корпус; 4 – світловод; 5 – рознімач для підключення до освітлювача; 6 – робоча частина; 7 – дистальна частина**

**Оглядова жорстка трубка з сіткою ТСС 5,5.550.80-50-02-Н** (рис. 8.6) складається з робочої частини, світлопроводу, об'єктива, окуляра, захисних ковпачків, сітки, гайки діоптрійного налагодження, гайки перефокусування об'єктива, штуцера.



**Рисунок 8.6 – Оглядова жорстка трубка з сіткою ТСС: 1 – об'єкти; 2, 10 – захисні ковпачки; 3 – гайка перефокусування об'єктива; 4 – гайка встановлення сітки; 5 – сітка; 6 – гайка діоптрійного налагодження; 7 – наочник; 8 – окуляр; 9 – штуцер; 11 – світловод; 12 – робоча частина**

### **Правила експлуатації**

- Проводять зовнішній огляд трубки.
- Знімають захисні ковпачки, протирають торець світлопроводу та доступні оптичні поверхні серветкою, що просочена спиртом.
- Під'єднують штуцер до джерела живлення та налагоджують окуляр за оком глядача обертанням гайки діоптрійного налагодження до отримання різкого зображення штрихів сітки.
- Обережно, контролюючи занурення через окуляр, вводять робочу частину ендоскопа в підконтрольний об'єкт, шляхом обертання ручки перефокусування об'єктива отримують чітке зображення цього об'єкта.
- Якщо є потреба в порівняльній оцінці величини виявленого об'єкта або його найдрібніших деталей до поля зору оглядової трубки вводять сітку за допомогою спеціальної гайки.
- Потім проводять візуальний огляд об'єкта.
- Після роботи обережно витягують робочу частину трубки з об'єкта та від'єднують світлопровід від джерела живлення. Протирають торець світлопроводу та доступні оптичні поверхні серветкою. На оглядову трубку встановлюють захисні ковпачки.

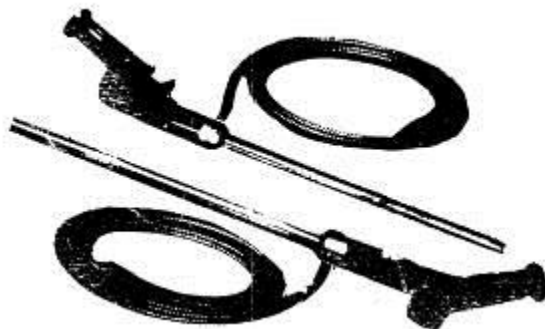
**Таблиця 8.1 – Технічні характеристики ендоскопа ТСС 5,5.550.80-50-02-Н**

<b>Технічні характеристики ендоскопа</b>	
Діаметр робочої частини, мм	5,5
Довжина робочої частини, мм	550
Діапазон робочих відстаней, мм	10...80
Кут напрямку спостереження, град	80 ± 5
Кут поля зору на відстані 50 мм від першої оптичної поверхні до об'єкта нагляду, град	50 ± 5
Збільшення, крат.	0,73
Освітленість, лк	1300
Середній термін служби, років	10
Умови експлуатації: – температура, оС – відносна вологість, % (за температури 25° С)	– 50...+ 50 98
Габаритні розміри, мм: – довжина – ширина	710 35
Маса, кг	0,8

Останні модифікації жорстких ендоскопів типу ТСС оснащені **окуляр-шарнірами** (рис. 8.7), за рахунок яких окуляр ендоскопа має сітку з нормованим кроком, яка передбачена для розпізнавання дрібних деталей об'єкта, що досліджується. За необхідності сітка вводиться в поле зору та дозволяє оцінити розміри окремих елементів об'єкта.

### ***Переваги ендоскопів з окуляр-шарніром:***

- розширення зони огляду за рахунок обертання об'єктива у двох площинах на 360°;
- зручність під час роботи в стиснутих умовах: оператор зберігає своє первісне положення за будь-якого переміщення робочої частини приладу.



**Рисунок 8.7 – Ендоскоп жорсткий з окуляр-шарніром ТСС 10.390.80-70-ОШ**

**Мініендоскопи:** діаметр робочої частини – від 1,8 до 2,7 мм;  
довжина робочої частини – від 100 до 190 мм.

**Відеоендоскопи серії «ВЧБ»** (рис. 8.8) використовуються для огляду важкодоступних місць окремих предметів багажу, вантажів і порожнин транспортних засобів без їх розпаковування. Вони забезпечують виведення зображення на екран *відеомонітора*, *кольоровий принтер*, дозволяють записувати процедуру обстеження на *відеомагнітофон*, а також дають можливість формувати базу даних спостережень різних об'єктів, що оглядаються.

Приладами можна керувати у *двох площинах* та *чотирьох напрямках*.



**Рисунок 8.8 – Відеоендоскоп «ВЧБ1»**

### ***Відмінні особливості сучасних ендоскопів:***

- наявність оптичних систем із високою роздільною здатністю;
- комплектація інтенсивними галогенними джерелами світла;
- комплектація цифровими фотоапаратами й відеокамерами для фотореєстрації та виведення зображення на екран.

## 8.2. Пошукові дзеркала. Призначення, особливості конструкції, комплектність дзеркал. Оглядові щупи. Порядок проведення огляду за допомогою оглядових щупів

Комплекти оглядових дзеркал призначені для візуального огляду малодоступних і неосвітлених місць транспортних засобів, приміщень та інших об'єктів із метою виявлення вибухових пристроїв, вогнепальної та холодної зброї, предметів контрабанди; забезпечують огляд поверхонь і відкритих порожнин, якщо візуальне спостереження ускладнене.

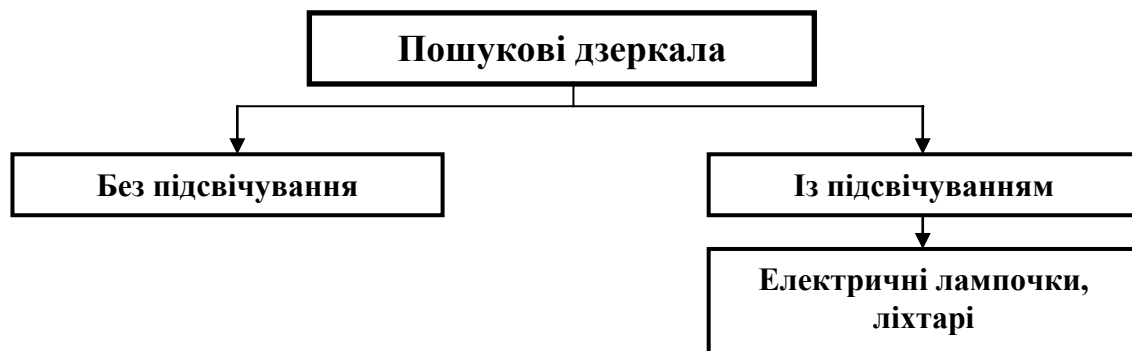


Рисунок 8.9 – Пошукові дзеркала

Комплект оглядових дзеркал без підсвічування розміщується в спеціальній упаковці з метою запобігання механічному псуванню дзеркал.

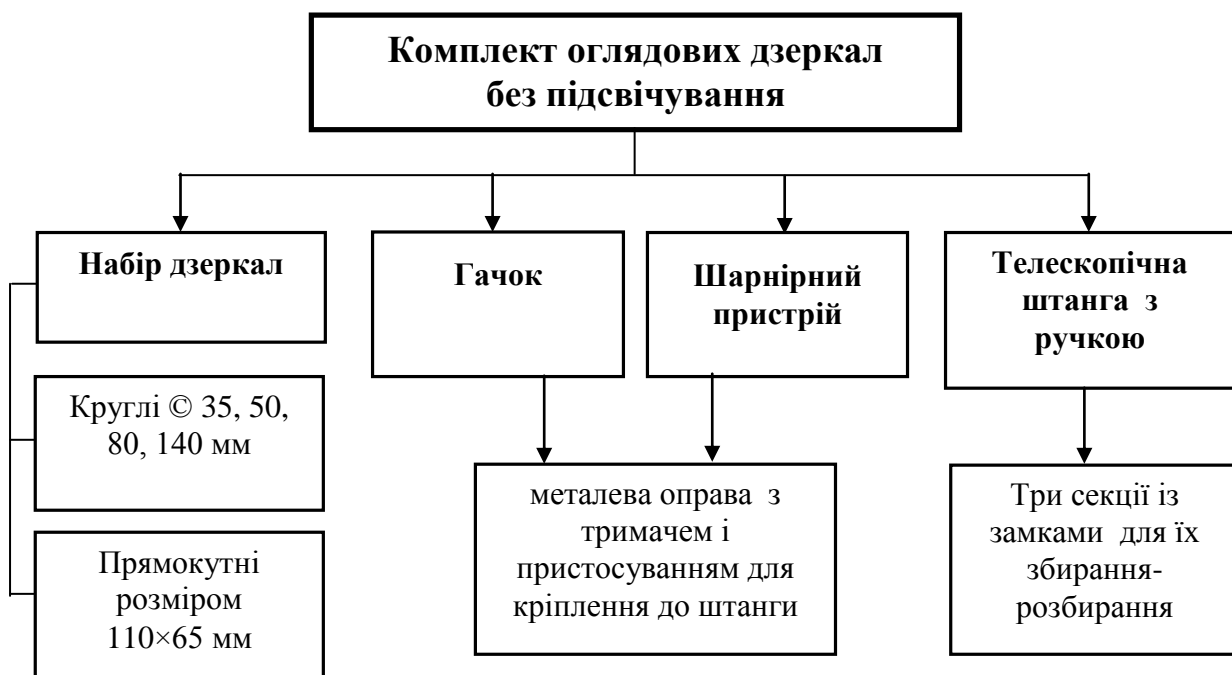


Рисунок 8.10 – Комплект оглядових дзеркал без підсвічування

### *Підготовка до роботи*

- Приводять телескопічну штангу в робочий стан: однією рукою беруться за ручку штанги, а іншою – за гайку, яка розташована на кінці штанги, та тягнуть за ручку. Це викликає висування однієї з ланок телескопічної штанги,

висування триває до характерного клацання – виходу замків; послідовно витягають усі ланки штанги. Довжина телескопічної штанги в зібраному стані становить 450 мм, у розібраному – 1400 мм.

- Підготовлюють тримач оправи дзеркала: його вставляють пазами до поглиблення на штанзі, установлюють необхідний кут нахилу тримача та за допомогою гайки закріплюють його на штанзі.

- Необхідне дзеркало вставляють у тримач, при цьому для фіксації дзеркала використовується втулка: вона відводиться назад і звільняється замок для вільного проходження осі оправи. Кінець оправи вставляють до упору, втулка відпускається, повертається в початковий стан за допомогою пружини; таким чином дзеркало фіксується.

#### **Проведення огляду**

- Дзеркало, закріплене на тримачі, обережно та повільно вводять у важкодоступні місця об'єкта, який досліджується. Процес огляду полегшується та стає більш ефективним за допомогою нахилу тримача, а також із використанням ліхтаря для підсвічування.

- Для витягування контрабанди з важкодоступних місць використовується штанга, на яку замість дзеркала кріпиться гачок. Гачок кріпиться та знімається так само, як і дзеркало.

- Після роботи з комплектом оглядових дзеркал необхідно привести його в початковий стан.

**Комплекти оглядових дзеркал «ОАД-2», «ОАД-3», «ОАД-4»** призначені для візуального огляду малодоступних та неосвітлених місць транспортних засобів, приміщень та інших об'єктів. Огляд здійснюється за допомогою різноманітних типів змінних дзеркал, які закріплюються на телескопічній штанзі.

**Комплект оглядових дзеркал «ОАД-2»** (рис. 8.11) складається з чотирьох круглих дзеркал різного діаметра, одного прямокутного дзеркала, телескопічної штанги, *двох ліхтарів* і малогабаритного універсального зарядного пристрою.

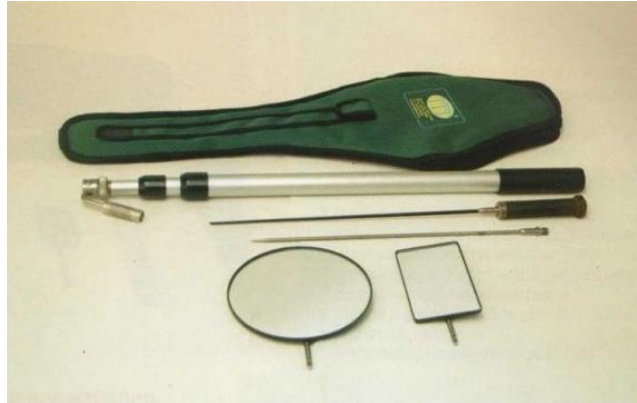


**Рисунок 8.11 – Комплект оглядових дзеркал «ОАД-2»**

Телескопічна трисекційна штанга в зібраному стані має довжину 520 мм, при витягнутих секціях – 1325 мм. За допомогою втулки до штанги

приєднується *шарнірний пристрій*, який дає можливість повертати рукоятку із дзеркалом на кут  $210^\circ$ .

**Комплект оглядових дзеркал «ОАД-3»** (рис. 8.12) складається з двох дзеркал – круглого діаметром 140 мм і прямокутного з розмірами 110×65 мм, телескопічної штанги, металевого щупа, спеціального чохла.



**Рисунок 8.12 – Комплект оглядових дзеркал «ОАД-3»**

Телескопічна штанга складається з трьох секцій і має вбудований діелектричний щуп, обладнана шарнірним пристроєм.

**Оглядове дзеркало «Поиск-ДА»** (рис. 8.13) призначене для виконання візуального огляду важкодоступних неосвітлених місць *транспортних засобів*. Найчастіше оглядове дзеркало використовується для огляду днища автомобілів. Огляд здійснюється за допомогою дзеркала, що закріплюється на телескопічній штанзі. Для підсвічування під час візуального огляду використовується електричний ліхтарик, який кріпиться до дзеркала за допомогою кронштейна.



**Рисунок 8.13 – Оглядове дзеркало «Поиск-ДА»**



**Комплект оглядових дзеркал «Взгляд-001»** (рис. 8.14) призначений для проведення оглядово-пошукових робіт охоронними службами, митницею, поліцією, службами порятунку.



**Рисунок 8.14 – Комплект оглядових дзеркал «Взгляд-001»**

Комплект оглядових дзеркал «Взгляд-001» складається з телескопічного *чотирисекційного тримача*, двох круглих дзеркал діаметром 70 мм, 146 мм, одного прямокутного дзеркала з розмірами 130×72 мм. На першій секції тримача, безпосередньо в рукоятці, кріпиться *ліхтар* за допомогою кронштейна. У ліхтарі розміщена *криптонова лампа*, а також рефlector з ударостійким склом. У кінці четвертої секції встановлений кронштейн, на якому закріплюється оглядове дзеркало. Під час огляду об'єкта кронштейн із дзеркалом може фіксуватися під будь-яким кутом. Довжина тримача в зібраному стані становить 520 мм, у розібраному – 1600 мм.

**Особливості комплекту:**

- зручність під час транспортування;
- швидкість збирання-розбирання;
- широкий діапазон зміни довжини телескопічної рукоятки;
- можливість проводити пошукові роботи під час різних погодних умов та за різного ступеня освітлення.

**Оглядовий комплект дзеркал «Взгляд-002»** (рис. 8.15) має тримач із світлодіодним підсвічуванням, що забезпечується діодним ліхтарем підвищеної яскравості. Він установлений на кінці четвертої секції тримача.

В інших комплектах застосовуються світлодіоди, які вбудовані безпосередньо в штангу.



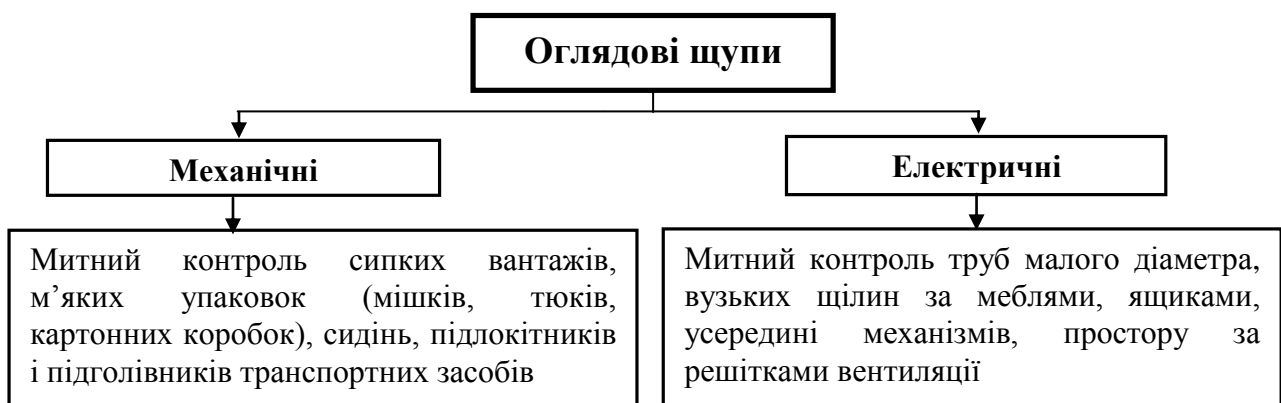
**Рисунок 8.15 – Оглядовий комплект дзеркал «Взгляд-002»**

**Особливості конструкцій комплектів пошукових дзеркал, що підвищують ефективність митного огляду:**

- шарнірний пристрій і «гусяча шийка» полегшують і створюють зручність під час контролю у зв'язку з тим, що рука оператора займає більш природне положення;
- наявність підсвічування забезпечує можливість пошуку предметів контрабанди в неосвітлених місцях і в темний час доби;
- наявність телескопічної штанги розширює межі пошуку;
- комплектація гачком або магнітом дозволяє вилучити підозрілий предмет.

**Оглядові щупи** призначені для проведення митного контролю вантажів у важкодоступних місцях.

**Комплект оглядових щупів «Трость»** складається з трьох щупів різної довжини (400, 600, 700 мм) і діаметра (3,0; 3,5; 4,0 мм). Кінець кожного зі щупів загострений. На кінці щупи мають по 2 отвори для відбору проб сипких вантажів. Щупи зберігаються у футлярі та фіксуються в його верхній частині за допомогою нарізного з'єднання.

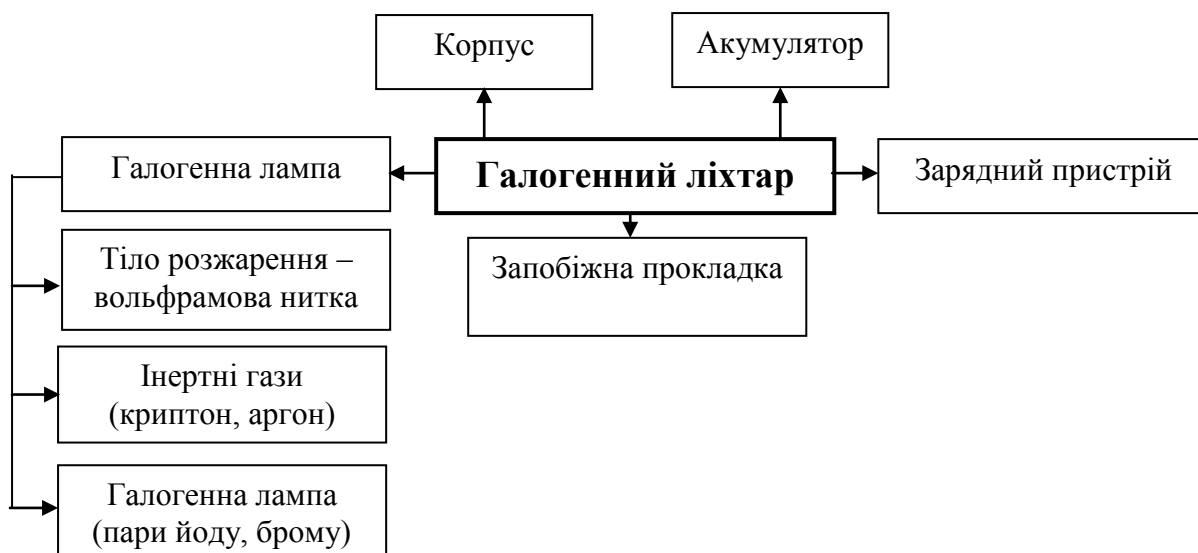


**Рисунок 8.16 – Оглядові щупи**

### **8.3. Галогенні ліхтарі: призначення, галузь застосування**

**Призначення** галогенних ліхтарів – огляд великих місткостей, цистерн і трюмів на судах, у залізничних составах та автодорожніх засобах. Використовувати ліхтарі у вологих та небезпечних середовищах дозволяють *ущільнювачі*, якими обладнані прилади.

У галогенних ліхтарях використовується тіло розжарення, що виготовляється з *вольфрамового дроту*. Для гарантування безпечної роботи розжареного вольфрамового тіла необхідна його повна ізоляція від кисню повітря. Для цього тіло розжарення розміщують у *вакуумному середовищі* або в середовищі *інертних газів*. У низці випадків до газу додають визначену частку галогенів. Такі лампи називаються *галогенними лампами розжарювання*.

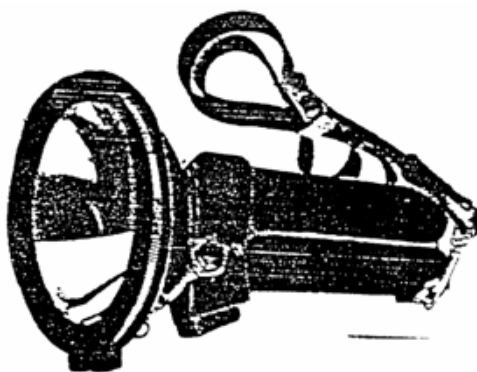


**Рисунок 8.17 – Галогенний ліхтар**

Галогенні ліхтарі з лампами розжарювання мають такі *переваги*:

- стабільний світловий потік;
- підвищений термін служби;
- невеликі розміри;
- високі значення термостійкості та механічної міцності, яскравість;
- підвищену світлову віддачу.

До галогенних ліхтарів, що використовуються в митній практиці, належать «Rangersun-500» (рис. 8.18), «MAG-LITE», «NORD», «VARTA-660», «VARTA-684» та ін.



**Рисунок 8.18 – Галогенний ліхтар «Rangersun-500»**

**Галогенний ліхтар «Rangersun-500»** складається з корпусу, лампочки, зарядного пристрою, акумуляторів, паса. Для живлення ліхтаря використовуються акумулятори. Їх передбачено заряджати в ліхтарі, для цього в корпус ліхтаря вбудовано гніздо для підключення зарядного пристрою. Під час встановлення нової лампочки в патрон не слід брати балон пальцями. Якщо цієї вимоги не виконати, то лампочка вийде з ладу під час вмикання – лопне балон. Тому під час заміни лампи слід користуватися запобіжною прокладкою, яка є на новій лампі.

Галогенні ліхтарі «VARTA-660», «VARTA-684» (рис. 8.19), «NORD» використовуються у вологих середовищах за рахунок ущільнювачів.

Ліхтар «VARTA -684» має *криптонову лампочку*, ліхтарі «VARTA-660», «NORD» – *галогенні лампочки*. Для зарядження акумуляторів їх витягують із ліхтаря та встановлюють у зарядний пристрій «VARTA -57037», при цьому слід зберігати полярність.

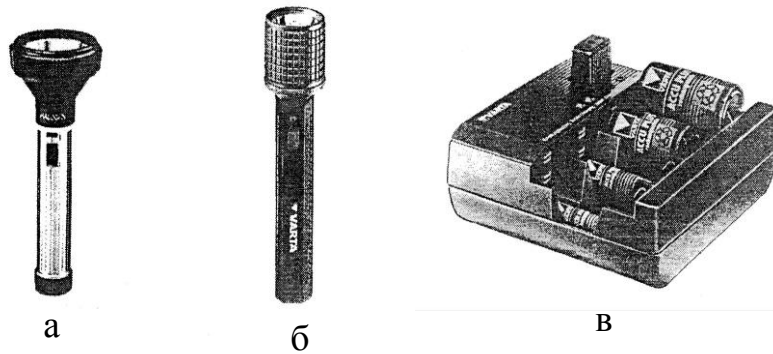


Рисунок 8.19 – Галогенні ліхтарі: а – «VARTA-660», б – «VARTA-684», в – зарядний пристрій «VARTA-57037»

#### 8.4. Призначення, класифікація, принцип дії телевізійних систем спостереження

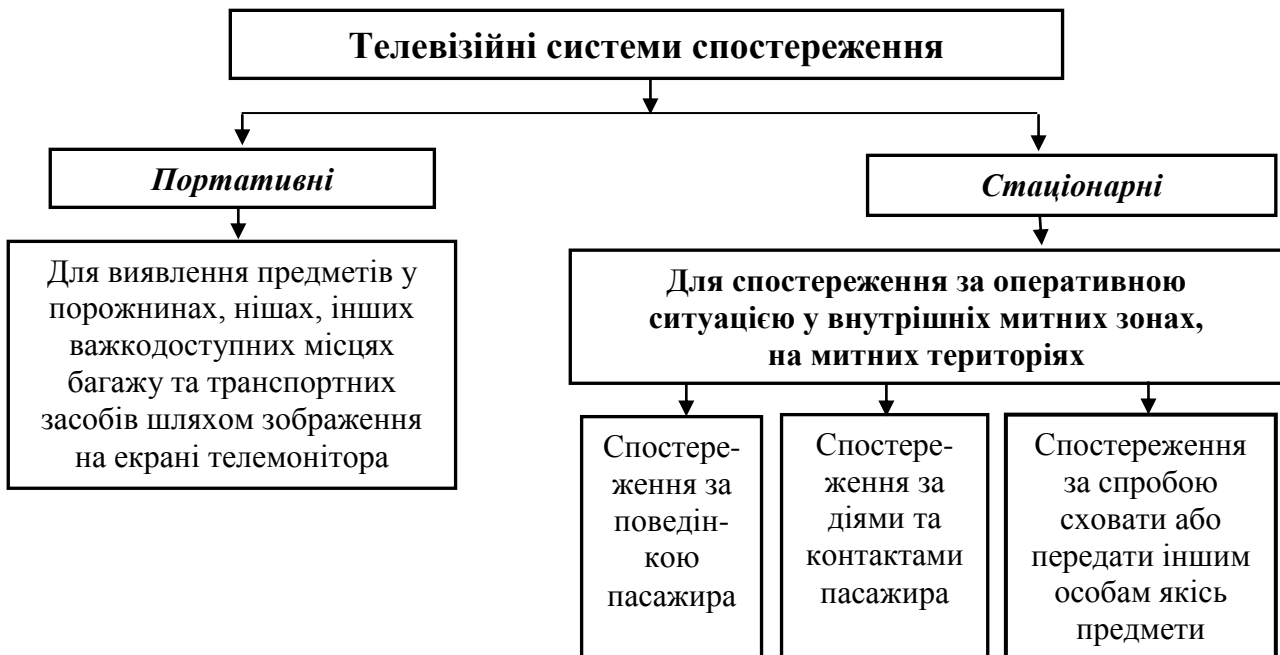
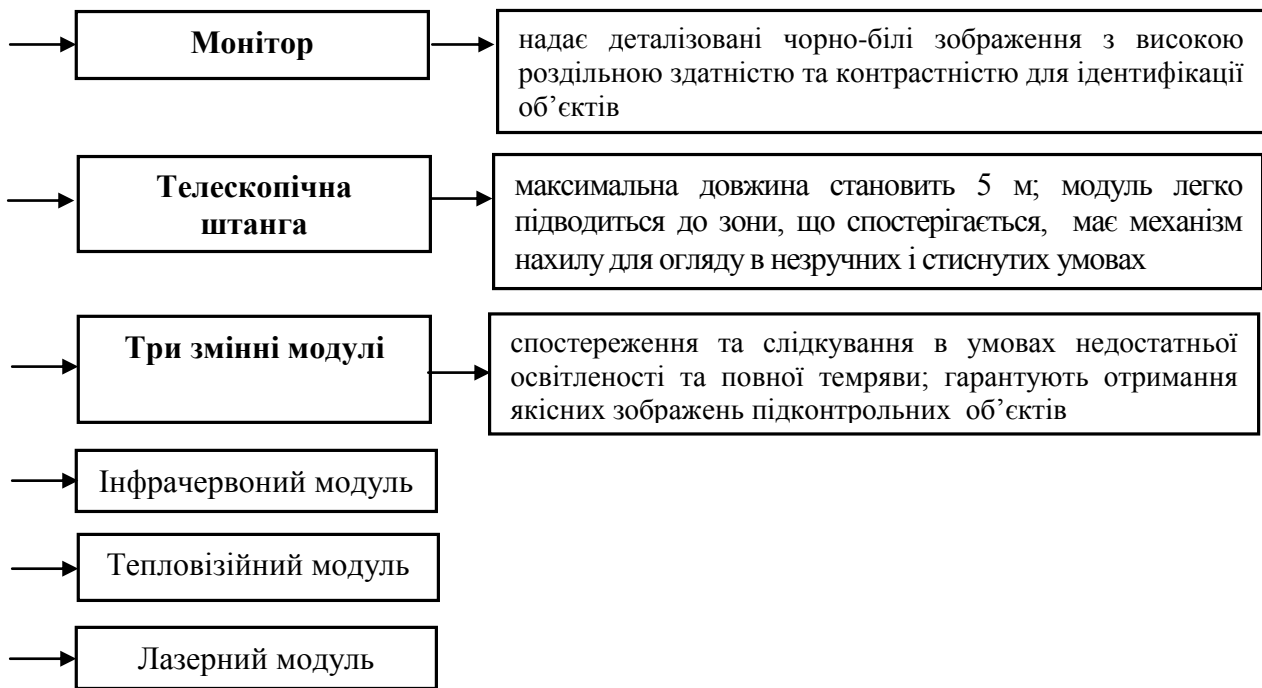


Рисунок 8.20 – Телевізійні системи спостереження

Комплект обладнання для дистанційного візуального контролю «СТС І» (рис. 8.22) використовується для обстеження та контролю транспорту, бензобаків, контейнерів, закритих приміщень та інших об'єктів на предмет виявлення контрабандних товарів.

Комплект обладнання для дистанційного візуального контролю «СТС І»



**Рисунок 8.21 – Комплект обладнання для дистанційного візуального контролю «СТС І»**



**Рисунок 8.22 – Комплект обладнання для дистанційного візуального контролю «СТС І»**

**Комплект обладнання для дистанційного візуального контролю «СТС ІІ»** (рис. 8.23) розроблений для обстеження важкодоступних місць за звичайного або недостатнього освітлення. Цей комплект додатково оснащений *рідкокристалічним інфрачервоним джерелом світла*, яке разом з *ендоскопом і пристроєм візуалізації* забезпечує ідентифікацію людини на відстані до 10 м у повній темряві.



**Рисунок 8.23 – Комплект обладнання для дистанційного візуального контролю «СТС II»**

**Стационарні телевізійні системи здійснюють телевізійний контроль внутрішніх митних зон, а також візуальний і телевізійний контроль митних територій. Перша функція** полягає в необхідності контролю за оперативною обстановкою в пасажирських залах, залах комплектування, пакгаузах. Метою контролю є отримання інформації про поведінку конкретних осіб, що знаходяться у вищеназваних приміщеннях, їх дії, контакти, намагання заховати або передати іншим особам будь-які предмети; про поведінку окремих пасажирів, що прибувають із «вибухонебезпечних» або «наркотиконебезпечних» регіонів.

Останнім часом є актуальним та необхідним із метою запобігання протиправним діям із боку робітників митних зон отримати інформацію про поведінку не лише пасажирів, а й вантажних агентів, службовців транспортних зон безпосередньо під час митного контролю.

**Друга функція** стаціонарних телевізійних систем полягає в контролі за зонами, ділянками, об'єктами, що є небезпечними з точки зору контрабандної діяльності та криміногенної обстановки. Контроль здійснюється спостереженням за діями окремих членів екіпажу судна під час підходу до порту або на рейді з метою виявлення фактів скидання предметів контрабанди у воду або можливого винесення з борту судна, що вже пройшло митний контроль, недекларованих, контрабандних товарів, виявлення контактів з особами, які займаються контрабандною діяльністю. Крім того, ТЗМК, що забезпечують телевізійне спостереження, повинні контролювати периметри митних територій, вантажних оглядових майданчиків, зон, де зберігаються вантажі, контейнери, транспортні засоби.

#### *Контрольні запитання*

1. Які прилади належать до пошукових засобів митного контролю?
2. Яка класифікація ендоскопів?
3. Які існують типи світловодів?
4. Які показники характеризують роботу ендоскопів?

5. Із яких конструктивних елементів складаються ендоскопи?
6. Яку функцію виконують окуляр-шарніри ендоскопів?
7. Що являють собою мініендоскопи?
8. Для чого робоча частина оглядових трубок виготовляється гнучкою?
9. Для чого робоча частина оглядових трубок виготовляється жорсткою?
10. Які конструктивні особливості оглядових трубок дають можливість використовувати їх для контролю агресивних середовищ?
11. Які складові частини комплекту ендоскопів «ДЕКА»?
12. Які складові частини має комплект волоконної оптики FO-10?
13. Яке зображення об'єкта дає ендоскоп у комплекті FO-10?
14. У чому полягають особливості ендоскопа «ЭТ 6-1,2 АП»?
15. Які призначення та будова оглядових щупів?
16. Для чого щупи на кінці мають отвори?
17. У чому полягають відмінності електрощупів від механічних щупів?
18. Охарактеризуйте будову та правила експлуатації оглядових дзеркал.
19. Як фіксується дзеркало до рукоятки?
20. Яку функцію виконує шарнірний пристрій, який має комплекти оглядових дзеркал?
21. Яку функцію виконують гачок і магніт, що входять до комплектів оглядових дзеркал?
22. У чому особливість оглядових дзеркал, які використовуються для контролю транспортних засобів?
23. Яке призначення галогенних ліхтарів?
24. За рахунок чого галогенні ліхтарі можуть використовуватися для огляду вибухонебезпечних, задимлених та вологих середовищ?
25. У чому полягає функція галогенів, які додають до галогенних ламп розжарювання?
26. Яким чином необхідно встановлювати нову лампочку в галогенний ліхтар?
27. Які чинники впливають на якість проведення митного контролю за допомогою пошукових засобів?
28. Які особливості відеоендоскопів серії «ВЧБ»?
29. Який склад комплектів оглядових дзеркал «ОАД-2», «ОАД-3», «ОАД-4»?
30. Яким чином класифікуються телевізійні системи спостереження?
31. Яку функцію виконують стаціонарні телевізійні системи спостереження?
32. Яку функцію виконують портативні телевізійні системи спостереження?

ТЕМА 12  
СПЕЦІАЛЬНІ ЗАСОБИ МИТНОГО КОНТРОЛЮ

Лекція № 9

План лекції

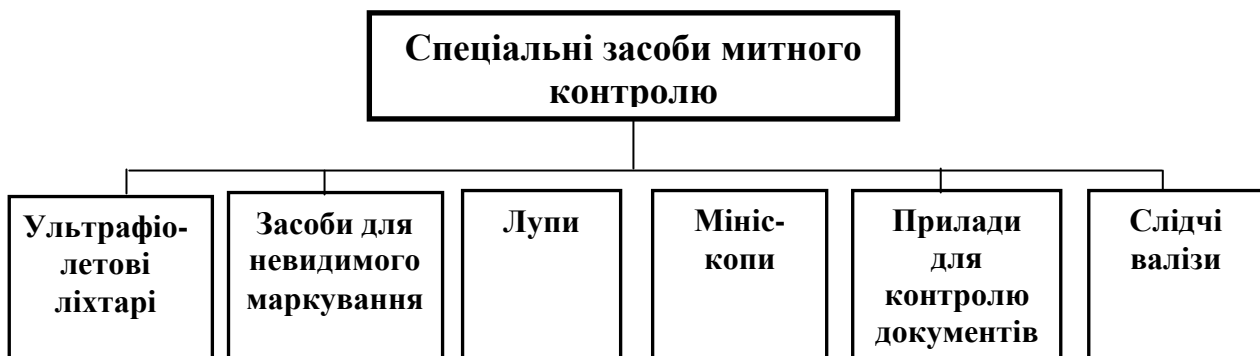
1. Призначення, будова, принцип дії ультрафіолетових ліхтарів.
2. Засоби для невидимого маркування. Операції «опломбування», «маркування декларації та речей», їх значення у виявленні контрабандного переміщення товарів.
3. Призначення, будова, правила експлуатації луп і мініскопів.
4. Прилади для контролю справжності документів і цінних паперів, їх будова та принцип дії. Методи перевірки документів.
5. Характеристика слідчих валіз.

*Рекомендована література:* [2, с. 57–70]; [3, с. 34–38]; [5, с. 109–117].

*Ключові слова:* ультрафіолетові ліхтарі, засоби для невидимого маркування, лупи, мініскопи, прилади для контролю документів, слідчі валізи, операції «опломбування», «маркування речей», «маркування декларацій», флуоресцентні фломастери.

**9.1. Призначення, будова, принцип дії ультрафіолетових ліхтарів**

Призначення спеціальних засобів митного контролю – прискорення митного огляду та підвищення його якості.

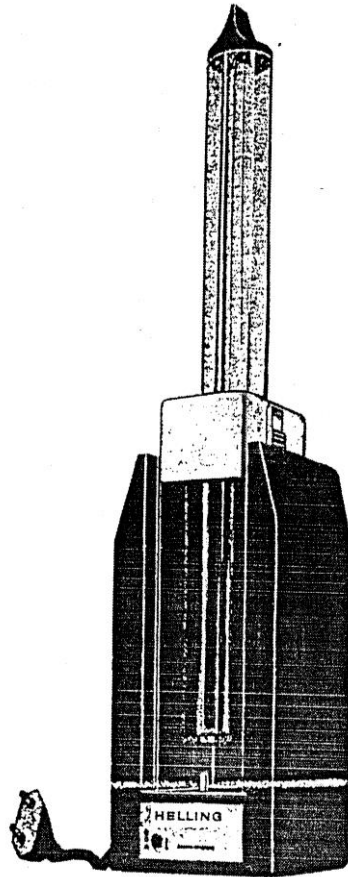


**Рисунок 9.1 – Спеціальні засоби митного контролю**

**Ультрафіолетові ліхтарі** призначені для ідентифікації справжності цінних паперів, виявлення виправлень, дописок, підчисток на цінних документах під час митного контролю. Використання ультрафіолетових ліхтарів дозволяє запобігти спробам вивозу предметів, придбаних у результаті незаконних угод на території держави. В ультрафіолетовому світлі можна виявити сліди хімічної обробки паперу, невидимі за звичайного освітлення. Це вказує на знищення записів у завірній митною печаткою графі в'їзної декларації та внесення нових із метою легалізації вивозу придбаних предметів.



**Ультрафіолетовий ліхтар «HELLING»** (рис. 9.2) складається з корпусу, перетворювача напруги, акумуляторних батарей і двох змінних ламп: люмінесцентної та ультрафіолетової.



**Рисунок 9.2 – Ультрафіолетовий ліхтар «HELLING»**

*Лампа люмінесцентного світла* використовується в темних приміщеннях як настінний світильник під час проведення робіт. На корпусі ліхтаря є магніт, за допомогою якого він може кріпитися до металевих деталей для звільнення рук у затемнених місцях, якщо необхідно переставити деякі предмети, відкрутити гвинти кріплення або зробити іншу подібну роботу.

*Лампа ультрафіолетового світла* дозволяє побачити подробиці в митних деклараціях, цінних паперах та інших документах.

Для зарядження акумуляторних батарей до ліхтаря додається зарядний пристрій, він кріпиться на стіні за допомогою двох шурупів. Після збирання та зарядження акумуляторів ліхтар вмикається переміщенням кнопки тумблера у верхнє положення.

**Ультрафіолетовий оглядовий ліхтар «Поиск»** призначений для ідентифікації справжності написів, міток, відбитків печаток і штампів, зроблених за допомогою флуоресцентних фломастерів і розчинів, а також банкнот та інших документів під час митного контролю.

Він складається з корпусу, двох джерел світла, перемикача, батарей. Як джерела світла використовуються газорозрядний ультрафіолетовий освітлювач та лампа розжарювання.

На митних постах використовуються також ультрафіолетові кишенькові ліхтарі «BRILIANT», «UV-500» (рис. 9.3) та ін.



Рисунок 9.3 – Ультрафіолетовий ліхтар «UV-500»

## 9.2. Засоби для невидимого маркування. Операції «опломбування», «маркування декларації та речей», їх значення у виявленні контрабандного переміщення товарів

*Призначення засобів для невидимого маркування:*

- виявлення тайників, інших місць і предметів, у яких може перевозитися контрабанда;
- індивідуальне маркування предметів (твори мистецтва, виборчі бюлетені, будь-які предмети) із метою захисту від підміни, фальсифікації, крадіжки;
- виявлення спроби проникнення в технічні люки та порожнини залізничного й авіатранспорту для перевезення контрабандного товару, а також виявлення людей, які проникали в ці місця;
- виявлення несанкціонованого розпакування поштових відправлень;
- підтвердження фактів вимагання, кишенькової крадіжки, отримання хабарів;
- для тайнопису.

**Флуоресцентні фломастери** найчастіше застосовують разом з ультрафіолетовими ліхтарями. Речовина, якою заправлений фломастер, невидима за звичайного освітлення, але світиться під час освітлення його в ультрафіолетовому світлі.

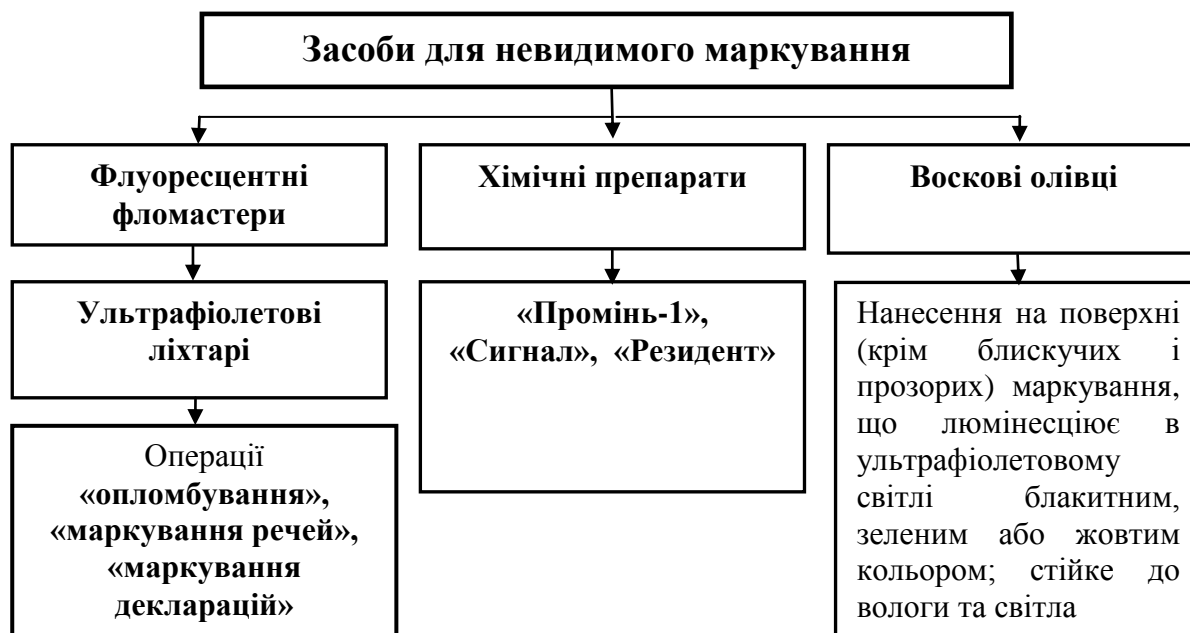


Рисунок 9.4 – Засоби для невидимого маркування

**Операція «опломбування»** призначена для запобігання провезенню предметів контрабанди в *конструкційних пустотах транспортних засобів*.

Листи обшивки, люки, решітки, панелі вимикачів, плафони освітлення та подібні їм елементи, які закривають доступ до пустот, закріплені гвинтами, шурупами, гайками, болтами. Якщо перед відправленням транспортного засобу за кордон зробити *позначки (лінію) фломастером* по частині головки гвинта та обшивці, яку він утримує, то після повернення транспорту з-за кордону можна встановити, розкривалась ця обшивка за кордоном чи ні. Для цього необхідно освітити головку гвинта, на якій була зроблена невидима позначка, *ультрафіолетовим світлом*: паста фломастера світиться в цьому світлі, і лінія стає видимою. Якщо позначка не розірвана, то гвинт не відкручувався під час перебування транспортного засобу за кордоном. Якщо позначка розірвана, значить гвинт відкручувався. Таку обшивку є сенс демонтувати й перевірити пустоти за нею.

Під час проведення опломбування роблять замітки в журналі, а також розробляють *єдині технологічні карти* місць для кожного типу транспортного засобу. Під час складання переліку місць, які підлягають такому маркуванню, слід урахувати такі місця, де людина може закритися та обладнати тайник. Це можуть бути туалети, душові, каюти, купе. Під час проставляння позначок і контролю за їх цілісністю слід *уникати присутності членів команди, екіпажу та інших осіб*.

Операція **«маркування речей»** застосовується для виявлення предметів, що провозяться через кордон під виглядом власності осіб, що виїжджають на постійне місце проживання, після закінчення навчання тощо. Підозра до такого виду порушення виникає під час повернення предметів, що провозяться, у кількості, що перевищує норму. У низці випадків були виявлені факти передачі предметів на час огляду з метою безмитного вивозу під час проведення повторних оглядів членів екіпажу. Після огляду власник речей забрав їх назад і безперешкодно вивозив за територію митного контролю.

Для запобігання таких дій на *найбільш цінних речах* під час митного огляду пишуть *фломастером прізвище* власника. Під час винесення речей через митний пост, спитавши того, хто виносить цінні речі, про їх належність, слід установити прізвище справжнього власника. Якщо протягом наступних днів з'являються аналогічні предмети в інших осіб під час відправлення багажу, то варто їх перевірити на предмет виявлення позначок.

Маркування речей і читання прізвищ слід проводити так, щоб підконтрольна особа не мала змоги побачити цих дій. Перелік маркірованих речей повинен оголошуватися перед початком робочого дня.

*Операція «маркування декларацій»* призначена для запобігання приписок у в'їзній декларації з метою легалізації вивозу або ввозу незаконно придбаних на території країни валюти, цінностей або інших предметів.

Суть маркування декларацій полягає в наступному. Якщо є підстава вважати, що особа, яка прямує через державний кордон України, може внести виправлення в початкові записи митної декларації, інспектор митниці дублює *фломастером запис суми та назву валюти, а також кількість та опис предметів і цінностей* у відповідному розділі декларації або в розділі «Службові відмітки митниці».

У помічених деклараціях у *правому верхньому куті лицевого боку* звичайним чорнилом інспектор митниці проставляє *назву пункту митного оформлення*, що слугує умовним знаком для будь-якої митниці про необхідність перевірити декларацію або житлові приміщення за допомогою *ультрафіолетового ліхтаря*. Ідентифікацію відміток за допомогою ультрафіолетового ліхтаря слід проводити приховано від осіб, які прямують через державний кордон України.

Факт виявлення в декларації слідів зміни початкових записів, а також невідповідностей між записами особи, яка перетинає державний кордон України, із відмітками інспектора митниці фломастером з урахуванням конкретних обставин може стати причиною для складання протоколу за *справою про контрабанду*.

#### *Хімічні препарати*

**Препарат «Промінь-1»** являє собою *аерозольний балон* із речовиною, яка невидима за звичайного світла. Препарат добре прилипає до рук та одягу зловмисника, який торкався до обробленого предмета. Якщо його руки освітити ультрафіолетовою лампою, вони починають яскраво світитися *жовтим кольором*. Препарат зберігається на предметі декілька років, він видаляється з предмета протягом 48 годин за температури 50° С або миттєво – під час прасування.

**Препарат «Сигнал»** призначений для нанесення маркування на великогабаритні предмети. Під час опромінення маркування ультрафіолетовою лампою воно люмінесціює *синім кольором*. Препарат «Сигнал» розпилюється з пульверизатора, швидко висихає, без запаху, добре прилипає до будь-яких поверхонь, погано піддається стиранню. Маркування стійке до води та сонячних променів протягом декількох місяців.

Препарат «Резидент» являє собою чорнило для фломастера авторучки, капілярного стрижня та штемпельної подушки. Він призначений для нанесення на папір або інші всмоктувальні матеріали надпису або штампа, що невидимі за звичайного освітлювання. Під дією ультрафіолетової лампи ці надписи або штампи починають люмінесцювати *синім кольором*. Надписи стійки до води та сонячних променів протягом декількох місяців.

### 9.3. Призначення, будова, правила експлуатації луп і мініскопів

*Луи* забезпечують **3–10-кратне** збільшення об'єкта, що досліджується.

*Мініскоп* – портативний мікроскоп **30–50-кратного** збільшення.

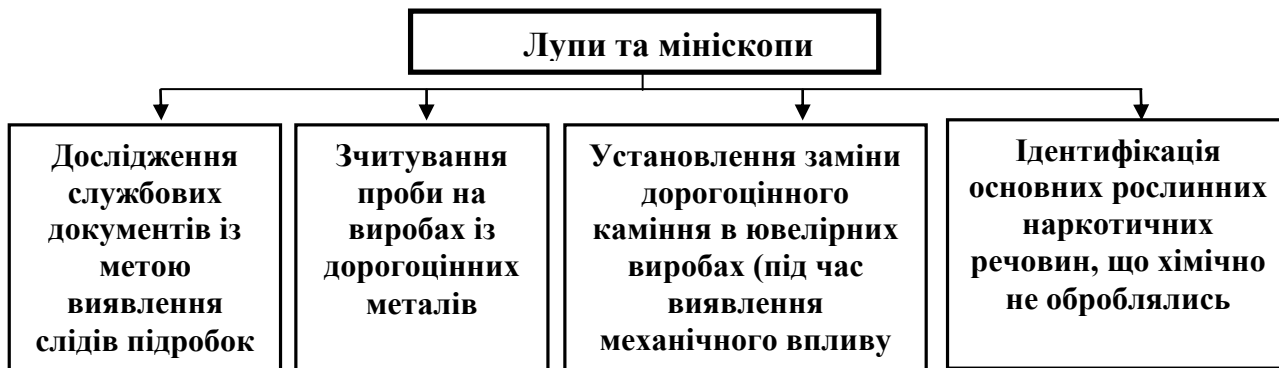


Рисунок 9.5 – Луи та мініскопи

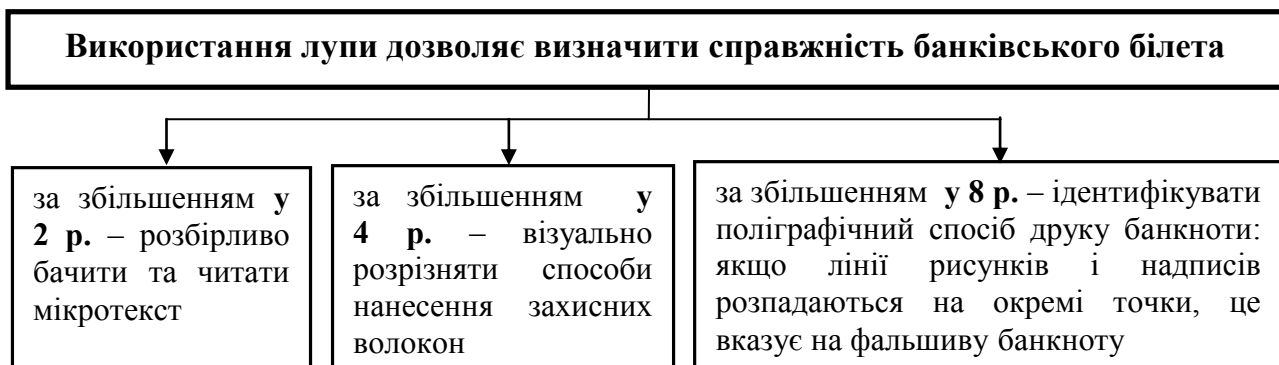


Рисунок 9.6 – Використання лупи для визначення справжності банківського білета

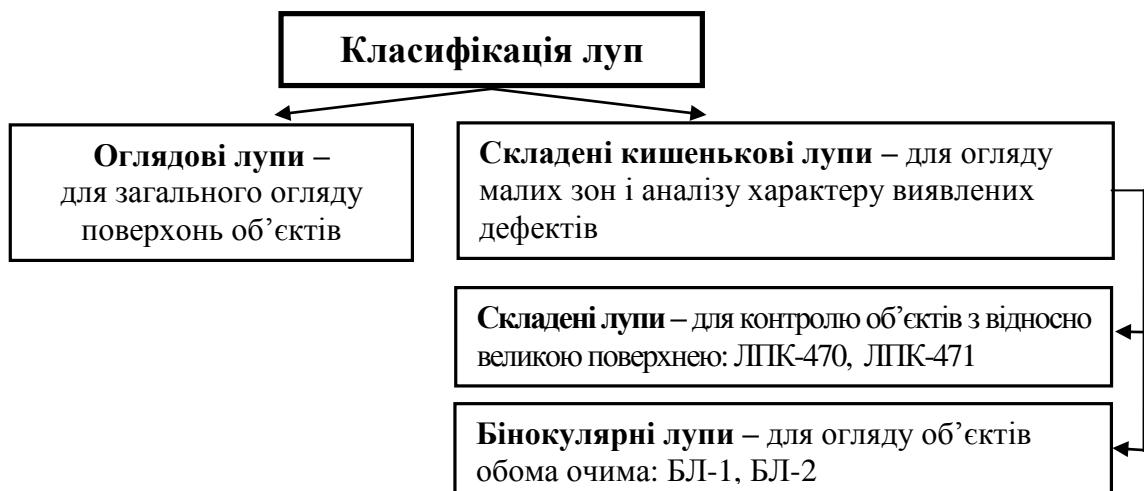
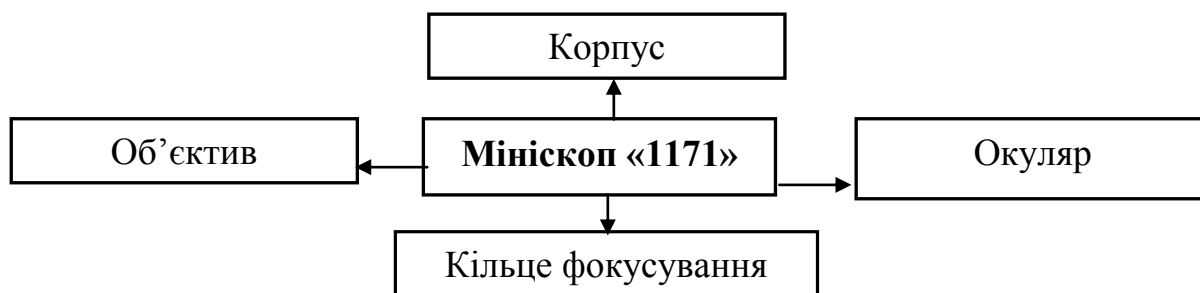
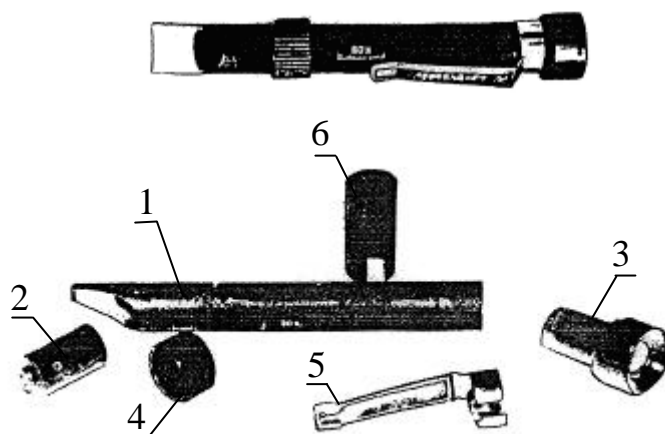


Рисунок 9.7 – Класифікація луп

**Мініскоп «1171»** (рис. 9.8–9.9) призначений для огляду ювелірних виробів, ідентифікації наркотичних речовин.



**Рисунок 9.8 – Мініскоп «1171»: складові елементи**



**Рисунок 9.9 – Мініскоп «1171»: 1 – корпус; 2 – об'єктив; 3 – окуляр; 4 – кільце фокусування; 5 – пружина; 6 – чорний папір**

**Корпус** – металева трубка довжиною 125 мм, діаметром 15 мм. Нижню частину трубки зрізано, верхню – вкрито шаром білої фарби для підвищення освітленості об'єкта, що досліджується. Для усунення відблисків у середині корпусу мініскопа вкладений чорний папір.

**Об'єктив** знаходиться всередині корпусу. Для настроювання на різкість об'єктив переміщують за допомогою пластмасового кільця, жорстко скріпленого з об'єктивом і надітого на корпус у нижній частині.

**Окуляр**, змонтований у трубці довжиною 30 мм і діаметром 14 мм, вільно вставляють у трубку корпусу та засувають до упору.

#### *Порядок роботи*

- Під час роботи мініскоп установлюють перпендикулярно до площини об'єкта, а зрізом у бік джерела світла.
- Нижній край мініскопа встановлюють на площину об'єкта таким чином, щоб поздовжня вісь симетрії мініскопа проходила через центр ділянки об'єкта в збільшеному вигляді. У приладі спостерігається збільшене перевернуте зображення ділянки об'єкта.
- Дослідження виробів із дорогоцінних металів рекомендується проводити у висячому положенні, оскільки максимальна висота об'єкта, який може бути розглянутий під час установлення предмета та мініскопа на одну площину, становить усього 5 мм.

- За допомогою мініскопа є можливість ідентифікувати і наркотичні речовини, наприклад, канабісу. Підозрілі на вміст наркотику речовини можна досліджувати на дзеркальці для більшої освітленості, на шматку скла, застосовуючи настільну лампу для підсвічування, на шматку клейкої стрічки, до якої приклеюються частинки речовини, що досліджується. Під час використання клейкої прозорої стрічки мініскоп направляють на джерело світла, а стрічку з речовиною приклеюють знизу до корпусу мініскопа.

#### **9.4. Прилади для контролю справжності документів і цінних паперів, їх будова та принцип дії. Методи перевірки документів**

Прилади для контролю документів призначені для ідентифікації водяних знаків, слідів хімічного витравлення, зміни кольору, слідів механічної дії на деклараціях, банківських білетах та інших документах, що підлягають контролю.

Кваліфіковане застосування технічних засобів і криміналістичних методів масової перевірки документів на митних постах дозволяє більш ефективно вирішувати завдання виявлення підроблених документів. Результативність роботи залежить від рівня спеціальної теоретичної та практичної підготовки працівників, а також від обраних технічних засобів.

##### **Методи перевірки документів**

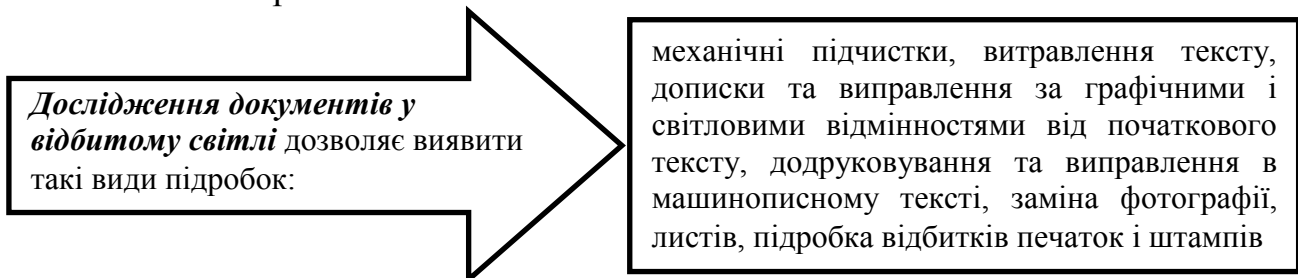
Оптична область спектра, у якій відбувається дослідження документів, поділяється на ультрафіолетову, видиму та інфрачервону зони.

**Ультрафіолетове випромінювання** – оптичне випромінювання, довжина хвилі якого знаходиться в межах від **1** до **380 Нм**. Зорового відчуття таке випромінювання не викликає, але володіє властивістю викликати холодне свічення низки речовин.

**Видиме випромінювання** – випромінювання, яке, попадаючи на сітчасту оболонку ока, може викликати зорове відчуття. Видиме випромінювання має довжину хвилі в межах від **380** до **780 Нм**.

**Інфрачервоне випромінювання** – випромінювання, яке має довжину хвилі більшу, ніж довжина хвиль видимого випромінювання, але не більше 1 мм. Інфрачервоні промені, як і ультрафіолетові, зорового відчуття не викликають.

Падаюче на поверхню предмета світло може частково *відбиватися*, частково *поглинатися* та частково *пропускатися*. Кількісне співвідношення відбитого, поглинутого та прохідного світла визначається природою і властивостями речовин.



**Рисунок 9.10 – Методи перевірки документів**

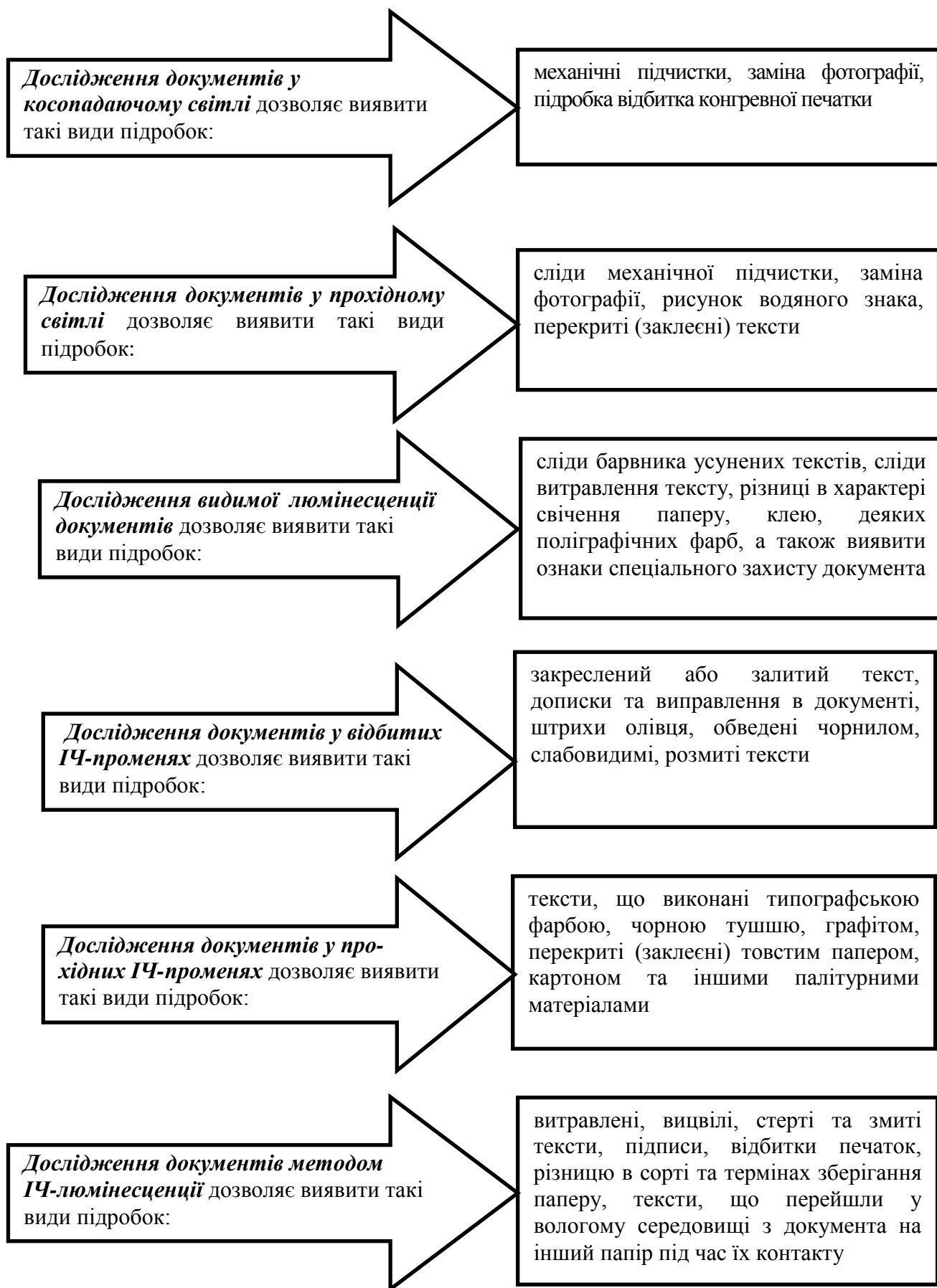
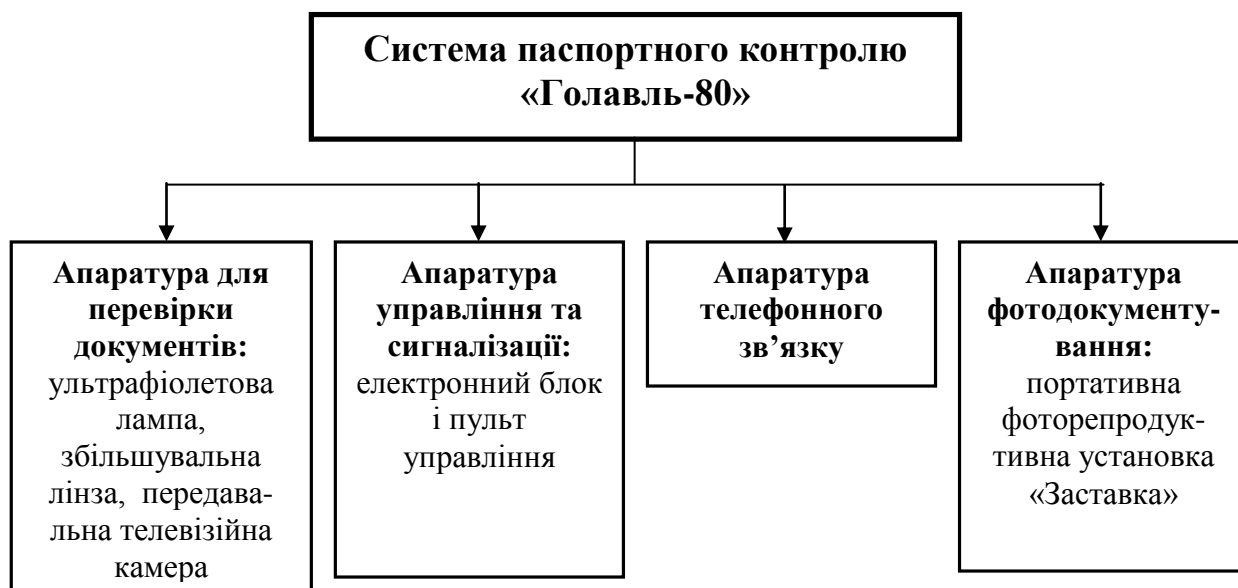


Рисунок 9.10, аркуш 2



**Система паспортного контролю «Голавль-80»** призначена для перевірки документів на наявність у них можливих підчисток, виправлень та переклеювання фотографій, перевірки документів за даними оперативного обліку, негласного фотографування документа.



**Рисунок 9.11 – Система паспортного контролю «Голавль-80»**

**Система «Голавль-80»** дозволяє:

- проводити ідентифікацію особистості пасажера з фотографією на документі за 15...20 с;
- виявляти в документах часткові підробки: хімічні витравлення тексту, його підчистку, дописки, виправлення, заміну частин документа, підробку відбитків печаток і штампів, підробку підписів за 20...30 с;
- негласно копіювати документи з роздільною спроможністю не гірше 40 ліній на мм;
- проводити кількісний облік осіб, які пройшли паспортний контроль;
- проводити передачу зображення документа з поста контролера в центр оперативного обліку;
- здійснювати пошук інформації в довідковому масиві за автоматичного режиму протягом 5 с, у ручному режимі – протягом 30 с.

Тривалість перевірки одного документа становить не більше 2 хв.

**Прилад «Ясень-64М» (С-330)** призначений для перевірки документів в ультрафіолетових та інфрачервоних променях безпосередньо в транспортних засобах закордонного слідування.

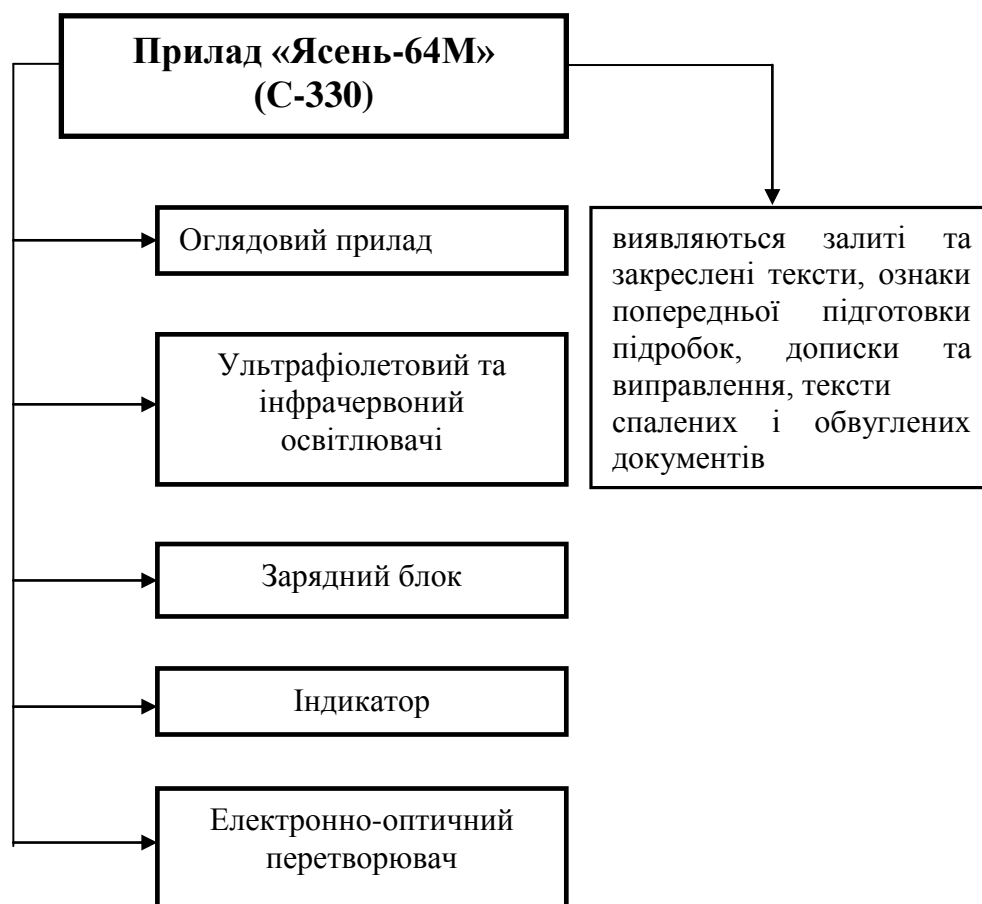


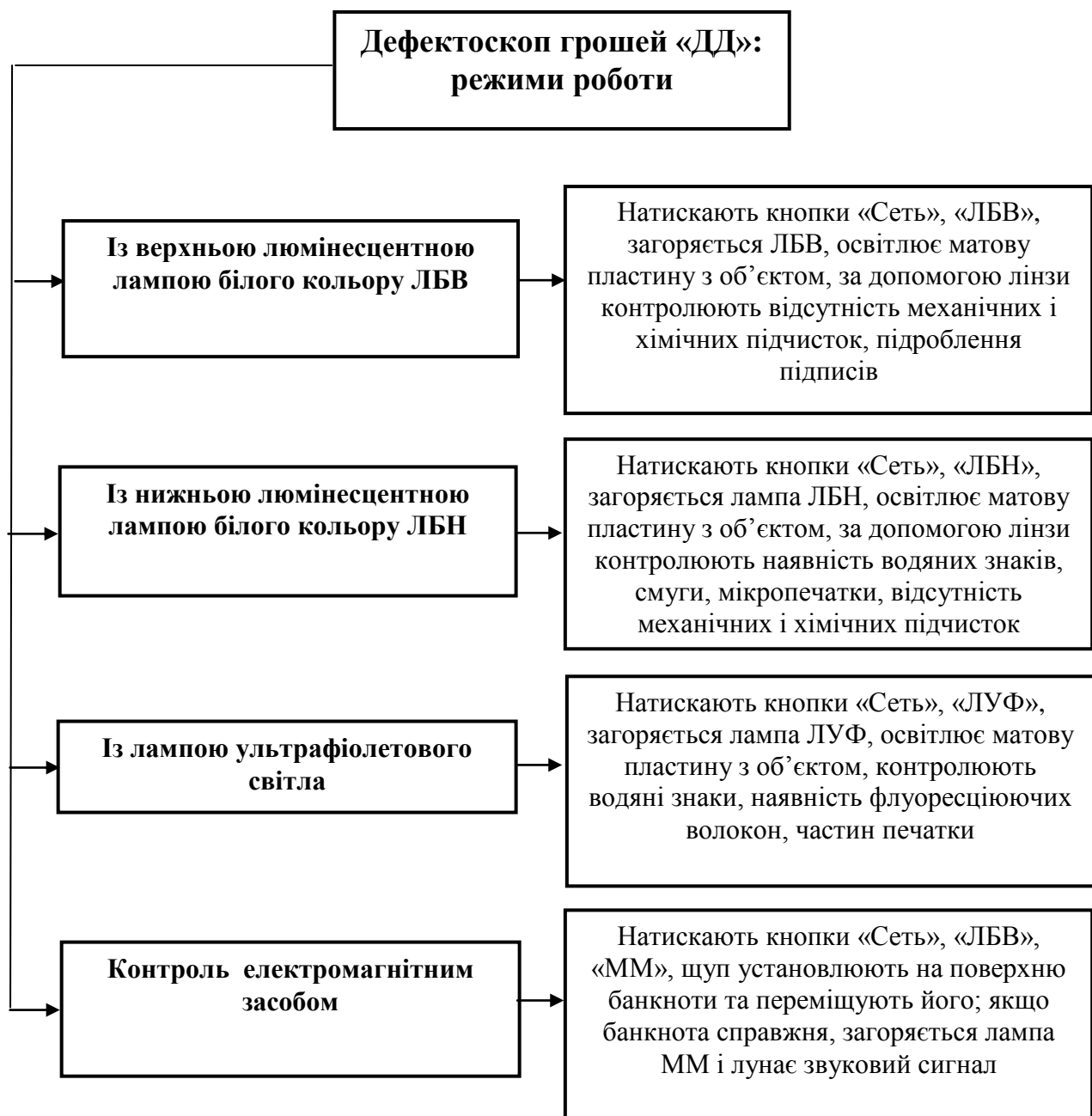
Рисунок 9.12 – Система паспортного контролю «Голавль-80»

**Дефектоскоп грошей «ДД»** використовується для перевірки справжності цінних паперів, які мають захист флуоресцентними та магнітними мітками (позначками).

Прилад складається з таких *конструктивних елементів*:

- корпусу;
- верхньої та нижньої люмінесцентних ламп;
- ультрафіолетової лампи;
- щупа;
- матової пластини;
- збільшувальної лінзи;
- системи кнопок;
- динаміка;
- світлодіодів.

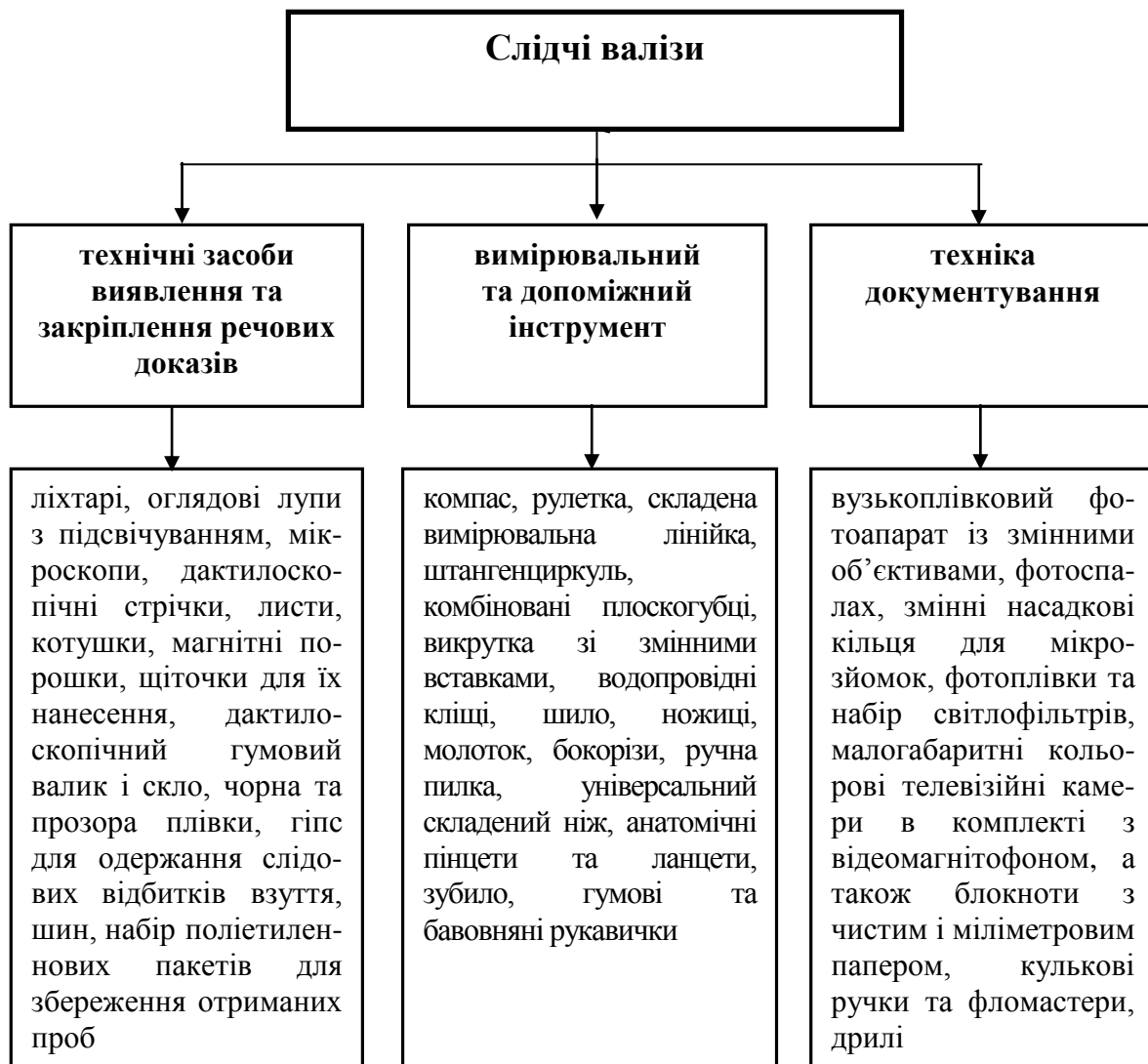
**Принцип дії** приладу полягає у візуальному спостереженні ефектів, які виникають на поверхні документів, що досліджуються, під час їх освітлення різними джерелами світла.



**Рисунок 9.13 – Дефектоскоп грошей «ДД»: режими роботи**

### **9.5. Характеристика слідчих валіз**

Проведення первинних слідчих дій (дідання) передбачає одержання та закріплення речових доказів у справах контрабанди. Виконання безпосередньо криміналістичних дій забезпечується в технічному відношенні традиційним набором засобів криміналістики, що об'єднані в єдиному комплексі – *слідчий валізі*. Цей набір засобів характерний для використання всіма слідчими підрозділами правозахисних органів. Склад його змінюється залежно від специфічних умов роботи.



**Рисунок 9.14 – Слідчі валізи**

*Контрольні запитання*

1. Які прилади належать до спеціальних засобів митного контролю?
2. Яке призначення ультрафіолетових ліхтарів?
3. Які ультрафіолетові ліхтарі використовуються на митних постах України?
4. Дайте характеристику ультрафіолетового ліхтаря «HELLING».
5. Які види підробок документів можуть виявлятися за допомогою ультрафіолетових ліхтарів?
6. Яку функцію виконує магніт, що розміщений на корпусі ультрафіолетового ліхтаря «HELLING»?
7. Як заряджаються акумуляторні батареї ультрафіолетового ліхтаря «HELLING»?
8. Яка підготовка ліхтаря «HELLING» до роботи?
9. Із яких частин складається оглядовий ультрафіолетовий ліхтар «Поиск»?
10. Яке призначення флуоресцентних фломастерів?

11. Що являє собою операція «опломбування»?
12. У чому полягає суть маркування речей?
13. У чому полягає суть маркування декларацій?
14. У якому випадку матеріали справи про наявність у документах виправлень, дописок, підчисток передаються в слідчі органи?
15. Яка ознака в митній декларації слугує умовним знаком для митниці про необхідність перевірки за допомогою ультрафіолетового ліхтаря?
16. Для чого можуть використовуватись лупи та мініскопи під час митного огляду?
17. За якими параметрами лупа дозволяє визначити справжність банківського білета?
18. Яка класифікація луп?
19. У якому випадку використовуються складені, бінокулярні або телескопічні лупи?
20. Яка будова мініскопів?
21. Яка функція чорного паперу, що знаходиться в корпусі мініскопа?
22. У чому полягає технічне обслуговування мініскопів?
23. Яке зображення об'єктів буде спостерігатися під час дослідження за допомогою мініскопа «1171»?
24. Які ознаки мають спостерігатися за наявності наркотичної речовини під час роботи з мініскопом «1171»?
25. У чому полягає методика дослідження документів у відбитому світлі?
26. Які види підробок у документах дозволяє виявити спрямовано-розсіяне освітлення?
27. У чому полягає методика дослідження документів у косопадаючому світлі?
28. Які підробки у документах дозволяє виявити косопадаюче освітлення?
29. У чому полягає методика дослідження документів у прохідному світлі?
30. У чому полягає метод дослідження видимої люмінесценції документів?
31. Які види підробок у документах дозволяє виявити метод дослідження у відбитих інфрачервоних променях?
32. Які види підробок у документах дозволяє виявити метод дослідження у прохідних інфрачервоних променях?
33. У чому полягає дослідження документів методом інфрачервоної люмінесценції?
34. Із яких конструктивних елементів складається система паспортного контролю «Голавль-80»?
35. Які функції виконує система паспортного контролю «Голавль-80»?
36. Із яких конструктивних елементів складається дефектоскоп грошей «ДД»?
37. Які режими роботи має дефектоскоп грошей «ДД»?

38. У чому полягає методика роботи з верхньою люмінесцентною лампою?
39. У чому полягає методика роботи з нижньою люмінесцентною лампою?
40. У чому полягає методика роботи з ультрафіолетовою лампою?
41. У чому полягає контроль документів електромагнітним способом за допомогою дефектоскопа грошей «ДД»?
42. Які можуть бути несправності приладу «ДД» та способи їх усунення?
43. Які правила техніки безпеки під час роботи з приладом «ДД»?
44. Які прилади для контролю справжності документів використовуються на митних постах України?
45. Що знаходиться в складі слідчої валізи?

ТЕМА 13  
ДОЗИМЕТРИЧНА АПАРАТУРА. ХІМІЧНІ ЕКСПРЕС-АНАЛІЗАТОРИ

Лекція № 10

План лекції

1. Загальні відомості про радіоактивне випромінювання. Дозиметри та радіометри-рентгенометри: призначення, підготовка до роботи, принцип функціонування.

2. Хімічні експрес-аналізатори вибухових речовин.

3. Комплекти хімічних реактивів для дослідження документів зі зміненим початковим змістом.

4. Комплекти хімічних реактивів і політестів для виявлення та ідентифікації наркотичних речовин.

5. Набори хімічних реактивів для визначення проби дорогоцінних металів.

Рекомендована література: [2, с. 99–102, 132–145]; [3, с. 28–31, 40–43]; [5, с. 95–97].

Ключові слова: дозиметрична апаратура, хімічні експрес-аналізатори, політести, наркотичні речовини, індикатори вибухових речовин.

**10.1. Загальні відомості про радіоактивне випромінювання. Дозиметри та радіометри-рентгенометри: призначення, підготовка до роботи, принцип функціонування**

**Радіоактивність** – явище випускання атомами невидимого проникного випромінювання:  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -промені.

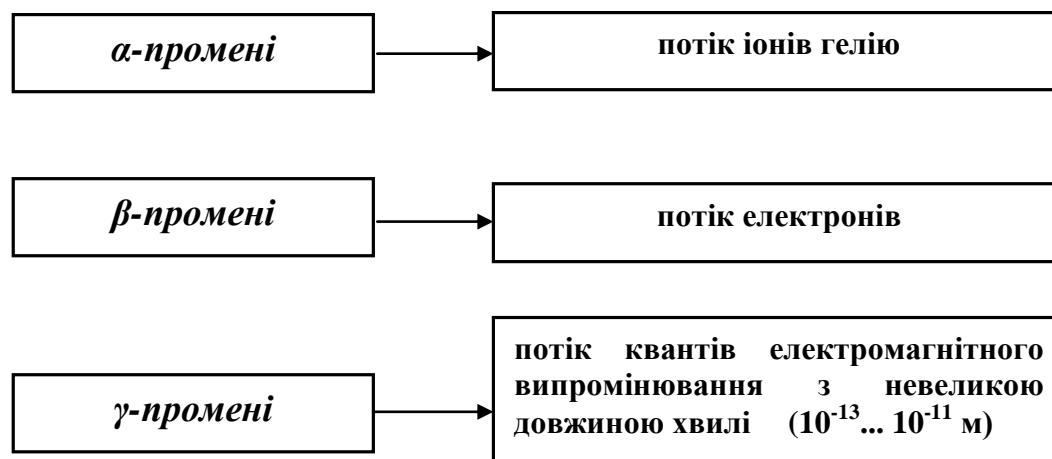


Рисунок 10.1 – Промені радіоактивного випромінювання

$\gamma$ -промені та потоки нейтронів у зв'язку з їх великою проникною здатністю становлять найбільшу небезпеку для людини.

**Поглинена доза випромінювання ( $D$ )** являє собою міру впливу ядерного випромінювання на будь-яку речовину. Вона розраховується як відношення енергії, що передана іонізуючим випромінюванням речовині, до маси цієї речовини.

Одиниця вимірювання поглиненої дози випромінювання – **1 Грей**.

$$1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг.}$$

Іонізуюча радіація чинить *негативний біологічний вплив на* тканини живого організму:

- руйнуються окремі молекули, елементи клітинних структур;
- з'являються нові хімічні сполучення, які є чужорідними для живого, здорового організму.

Доза  $\gamma$ -випромінювання  $D = 0,05 \text{ Гр}$  за рік не завдає людині значної шкоди.

Доза  $\gamma$ -випромінювання  $D = 1...2 \text{ Гр}$  викликає легкі променеві захворювання людини.

Доза  $\gamma$ -випромінювання  $D = 7...8 \text{ Гр}$  та більше може бути смертельною.

**Потужність дози випромінювання ( $P$ )** – прирощення поглиненої дози випромінювання за одиницю часу.

$$P = D/\tau, \text{ Гр/с}, \quad (13.1)$$

де  $\tau$  – тривалість часу, за якою вимірюється прирощення поглиненої дози випромінювання.

Потужність дози випромінювання характеризує швидкість накопичення живим організмом поглиненої дози випромінювання. Цей показник не є постійним і може зменшуватися або збільшуватися з часом. Наприклад, середнє значення потужності дози випромінювання на Землі (природний радіоактивний фон) становить  $1,34 \cdot 10^{-11} \text{ Гр} \cdot \text{с}^{-1}$ . У місцях, де є радіоактивні мінерали, середнє значення потужності дози зростає до  $(0,36...27,8) \cdot 10^{-9} \text{ Гр} \cdot \text{с}^{-1}$ .

**Експозиційна доза ( $D_e$ )** – відношення сумарного заряду всіх іонів одного знаку, створених у повітряному об'ємі іонізуючим випромінюванням, до маси повітря в цьому об'ємі.

$$D_e = \frac{N \cdot E_u}{m_v}, \text{ Кул} \cdot \text{кг}^{-1}, \quad (13.2)$$

де  $N$  – кількість пар іонів або кількість іонів одного знаку, шт.;

$E_u$  – енергія іонізації, яка необхідна для створення однієї пари іонів у повітрі, кул;

$m_v$  – маса повітря в об'ємі  $V$ , кг.

**Потужність експозиційної дози ( $X$ )** – прирощення експозиційної дози за одиницю часу:

$$X = \frac{D_e}{\tau}, \text{ А} \cdot \text{кг}^{-1}, \quad (13.3)$$

де  $\tau$  – тривалість часу, за якою вимірюється прирощення експозиційної дози, с.



**Еквівалентна доза випромінювання ( $H$ )** – це така доза змішаного випромінювання ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -промені, нейтрони), яка за біологічним впливом дорівнює 1 Гр  $\gamma$ -випромінювання. Одиниця вимірювання еквівалентної дози випромінювання – **зіверт (Зв)**.

$$H = q \cdot D, \quad (13.4)$$

де  $q$  – коефіцієнт якості для різних видів випромінювання.

### Класифікація дозиметричної апаратури



**Рисунок 10.2 – Класифікація дозиметричної апаратури**

**Персональний мікропроцесорний дозиметр «РМ-1202»** призначений для вимірювання *потужності еквівалентної дози та накопиченої дози*  $\gamma$ -випромінювання.

Прилад відградуваний у міжнародних одиницях еквівалентної дози опромінення – мкЗв (мікрозіверт) та потужності еквівалентної дози  $\gamma$ -випромінювання – мкЗв/год (1мкЗв = 100мкР).

Персональний мікропроцесорний дозиметр «РМ-1202» має портативне виконання. На лицевій панелі приладу розміщені органи керування та індикації,

на задній – знаходиться відсік зі знімною кришкою для розміщення двох елементів живлення.

Прилад має такі *режими роботи*:

- режим вимірювання потужності еквівалентної дози  $\gamma$ -випромінювання;
- режим вимірювання накопиченої дози  $\gamma$ -випромінювання;
- режим індикації поточного часу в годинах і хвилинах;
- режим установлення граничного значення потужності еквівалентної дози та накопиченої дози  $\gamma$ -випромінювання, у разі перевищення яких вмикається звукова сигналізація;
- режим установлення в годинах і хвилинах поточного часу та часу вмикання звукового сигналу.

### ***Порядок роботи***

- Натискають і відпускають кнопку «clock», після чого на індикаторі висвічується позначка «00:00». Це означає, що прилад готовий до роботи.
- Для встановлення режиму вимірювання потужності еквівалентної дози випромінювання натискають кнопку «dose», на індикаторі висвічується позначка вмикання режимів дозиметра та покажчик одиниць вимірювання (мкSv/h).
- Під час повторного натиснення на кнопку «dose» встановлюється режим вимірювання накопиченої дози  $\gamma$ -випромінювання, на індикаторі висвічується позначка вмикання режимів і покажчик одиниць вимірювання (мкSv).
- Для встановлення режиму індикації поточного часу натискають кнопку «clock», при цьому на індикаторі висвічується позначка. У разі повторного натиснення на кнопку «clock» входять у режим установлення звукового сигналу, позначка зникає.
- Для встановлення граничного значення межі потужності еквівалентної дози  $\gamma$ -випромінювання натискають кнопку «set», на індикаторі висвічується покажчик режиму встановлення.
- Натисненням на кнопку «dose» встановлюють необхідне значення одиниць граничного значення потужності.
- Для встановлення десятих часток цього значення натискають і відпускають кнопку «clock», а потім натисненням на кнопку «dose» встановлюють потрібне значення десятих часток межі.
- Для вимкнення режиму встановлення граничного значення потужності еквівалентної дози  $\gamma$ -випромінювання натискають та утримують кнопку «set» до зникнення покажчика режиму встановлення. На цифровому індикаторі відображається виміряне значення потужності еквівалентної дози  $\gamma$ -випромінювання, а на лінійній аналоговій шкалі – значення потужності дози пропорційно встановленій межі.
- Для встановлення граничного значення межі накопиченої дози  $\gamma$ -випромінювання натискають кнопку «set», на індикаторі висвічується покажчик режиму встановлення.

- Натисненням на кнопку «dose» встановлюють потрібне значення сотих часток межі.

- Для встановлення десятих часток межі натискають і відпускають кнопку «clock», а потім натисненням на кнопку «dose» встановлюють потрібне значення.

- У разі встановлення граничного значення накопиченої дози  $\gamma$ -випромінювання менше поточного значення накопиченої дози показники приладу встановлюються на нульову позначку в режимі вимірювання накопиченої дози  $\gamma$ -випромінювання.

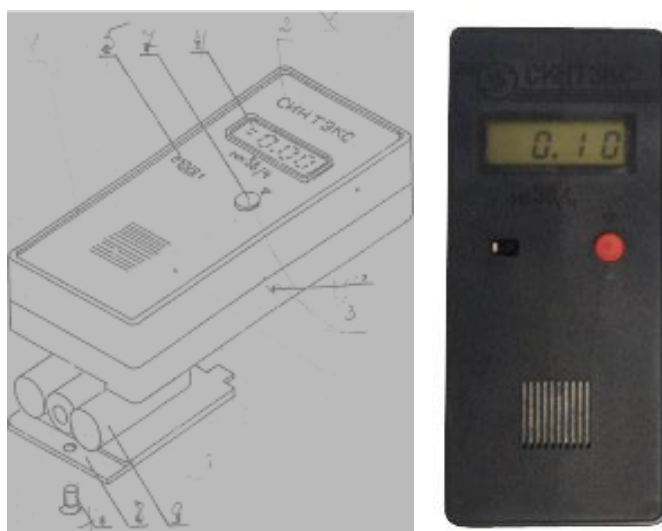
- Для вимкнення режиму встановлення граничного значення накопиченої дози  $\gamma$ -випромінювання натискають та утримують кнопку «set» до зникнення покажчика режиму встановлення. На цифровому індикаторі відображається виміряне значення накопиченої дози  $\gamma$ -випромінювання за час роботи з моменту вмикання приладу або останнього перевищення встановленої межі, а на круговій аналоговій шкалі – значення накопиченої дози пропорційно встановленій межі.

- Вмикання звукової індикації наявності  $\gamma$ -випромінювання. У будь-якому режимі, крім режимів установа, одночасним натисненням кнопок «dose» та «clock» умикають покажчик звукової індикації наявності  $\gamma$ -випромінювання. Якщо в середовищі, що обстежується, наявне  $\gamma$ -випромінювання, про це свідчить поява звукового сигналу та прослуховуються слабкі клацання.

- Під час збільшення потужності  $\gamma$ -випромінювання частота клацань збільшується.

- Вимикання звукової індикації виконується повторним одночасним натисненням кнопок «dose» та «clock», до зникнення покажчика звукової індикації.

**Дозиметр ДБГ-01С «СИНТЭКС»** (рис. 10.3) призначений для кількісного вимірювання *потужності еквівалентної дози* зовнішнього  $\gamma$ -випромінювання, відображення результату на цифровому індикаторі та якісної оцінки інтенсивності  $\gamma$ -випромінювання за допомогою звукової сигналізації. Дозиметр застосовується для індивідуального використання з метою оперативної оцінки радіаційного стану в приміщенні або на місцевості.



**Рисунок 10.3 – Дозиметр ДБГ-01С «СИНТЭКС»:** 1 – корпус; 2 – лицева панель; 3 – задня панель; 4 – цифровий індикатор; 5 – перемикач живлення; 6 – динамік; 7 – кнопка встановлення піддіапазонів; 8 – батарейний відсік; 9 – елементи живлення

Дозиметр ДБГ-01С «СИНТЭКС» складається з корпусу, який має лицьову та задню панелі, цифрового індикатора, перемикача живлення, динаміка, кнопки встановлення піддіапазонів, батарейного відсіку.

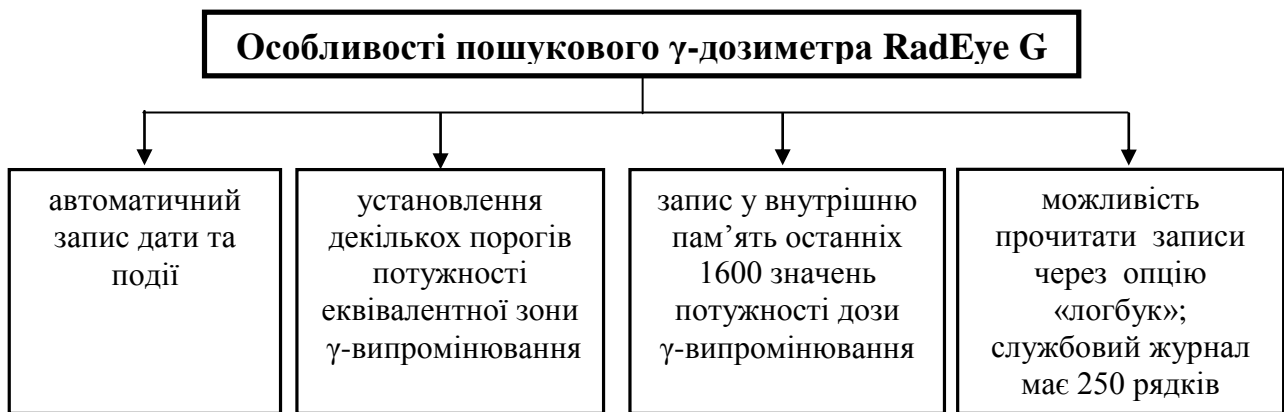


**Рисунок 10.4 – Пошуковий  $\gamma$ -дозиметр RadEye G**

**Принцип дії** дозиметра заснований на реєстрації  $\gamma$ -випромінювання за допомогою газорозрядного лічильника Гейгера-Мюлера. Газорозрядний лічильник перетворює енергію  $\gamma$ -квантів у електричні імпульси, частота яких пропорційна потужності еквівалентної дози випромінювання.

**Пошуковий  $\gamma$ -дозиметр RadEye G** (рис. 10.5) призначений для виявлення та локалізації радіаційних джерел, вимірювання радіаційного фону в широкому діапазоні, радіаційного моніторингу.

Прилад має вбудований вібросигнал, навушники для роботи в разі великого шуму.



**Рисунок 10.5 – Особливості пошукового  $\gamma$ -дозиметра RadEye G**

**Радіометр-рентгенометр ДП-5В** призначений для вимірювання потужності *експозиційної дози*  $\gamma$ -випромінювання.



**Рисунок 10.6 – Призначення радіометра-рентгенометра ДП-5В**

Діапазон вимірювань радіометра-рентгенометра розбитий на 6 піддіапазонів (табл. 10.1).

Під час вимірювання *потужності доз  $\gamma$ -випромінювання* й сумарного  $\beta$ - і  $\gamma$ -випромінювання в межах від 0,05 мР/год до 5000 мР/год відлік ведеться за **верхньою шкалою** з наступним множенням на відповідний коефіцієнт піддіапазону, а відлік величини *потужності дози* від 5 до 200 Р/год – за **нижньою шкалою**. Під час роботи на другому-шостому піддіапазонах прилад видає *звукову індикацію*, яка прослуховується за допомогою телефонів. Вона необхідна під час вимірювання забрудненості різних об'єктів радіоактивними речовинами через велику інерційність реєструючої схеми приладу.

**Таблиця 10.1 – Піддіапазони вимірювань радіометра-рентгенометра ДП-5В**

Піддіапазон	Положення ручки перемикача	Шкала	Одиниця вимірювання	Межі вимірювань
1	200	0–200	Р/г	5...200
2	x1000	0–5	мР/г	500...5000
3	x100	0–5	мР/г	50...500
4	x10	0–5	мР/г	5...50
5	x1	0–5	мР/г	0,5...5
6	x0,1	0–5	мР/г	0,05...0,5

Працездатність приладу перевіряється контрольним  $\beta$ -препаратом, який закріплений у заглибленні на екрані блока детектування.

**Система радіаційного контролю СРПС-2** призначена для реєстрації *нейтронного* та  *$\gamma$ -випромінювання* в стаціонарних пунктах митного контролю.



**Рисунок 10.7 – Будова системи радіаційного контролю СРПС-2**

Датчики радіаційного контролю встановлюються в спеціальних контейнерах на шляху руху пасажирів і транспортних засобів. Електронний блок контролю та реєстрації розміщений у приміщенні чергового пункту пропуску. Він забезпечує *світлову* та *звукову* сигналізацію в разі перевищення рівня потужності експозиційних доз  $\gamma$ -випромінювання або нейтронного випромінювання в місцях установлення датчиків.

Напруга живлення системи СРПС-2 становить 220 В, тривалість виходу в робочий режим – 80 с.

**Система «Рюкзак»** (рис. 10.8) призначена для виявлення та локалізації  $\gamma$ - і *нейтронного випромінювання* на великій території за умови природного фону.



**Рисунок 10.8 – Система «Рюкзак»**

Система «Рюкзак» складається з:

- нейтронного та  $\gamma$ -детекторів із попереднім підсилювачем;
- електронного блока для оброблення сигналів детекторів;
- блока акумуляторів;
- дисплея;
- пристрою контролю, що кріпиться на передню частину ременя з телефонними навушниками.

Дисплей оснащений різнокольоровими інформаційними ламповими сигналізаторами та функціональними клавішами: А – функціональна клавіша для режиму  $\gamma$ -вимірювання, В – індикація природної  $\gamma$ -радіації, С – індикація штучної радіоактивності, D – індикація перевищення порогового рівня за  $\gamma$ -випромінюванням, Е – індикація перевищення порогового рівня за нейтронним випромінюванням, F – функціональна клавіша для режиму нейтронного вимірювання, G – рівень зарядження батареї акумуляторів.

Під час зміни радіаційного фону внаслідок появи *природних радіонуклідів* на моніторі загоряється **зелена** лампочка, у разі зміни фону від *штучних радіонуклідів* – **червона**. При цьому в будь-якому разі під час перевищення порогового рівня радіаційного фону прилад видає **звуковий** сигнал.

## 10.2. Хімічні експрес-аналізатори вибухових речовин

Комплект індикаторів вибухових речовин (ВР) дозволяє в лабораторних умовах проводити експрес-аналіз із метою виявлення таких вибухових речовин:

- **групи А** – тротил, тетрил, тринітробензол;
- **групи Б** – гексоген, нітрогліцерин, етиленглікольдінітрат, нітроцелюлоза.

Комплект індикаторів ВР може використовуватись як засіб для візуального виявлення наявності вищезазначених вибухових речовин як у чистому вигляді, так і у вигляді вибухових сумішей на їх основі, а також для розрізнення цих ВР від невибухових матеріалів.



Рисунок 10.9 – Комплект індикаторів вибухових речовин

### **Методика роботи**

- Відбирають невелику пробу речовини (1 мг) та розміщують її на фільтрувальний папір. Наносять 1–2 краплі індикатора ІТ-1А на місце розташування проби. Швидка поява *синьо-фіолетового кольору* вказує на наявність *тротилу*, поява *червоного кольору* – на наявність *тетрилу* або *тринітробензолу*.

- Якщо зміни кольору не відбувається, то на місце розташування проби наносять 3–5 крапель індикатора ІГН-1, потім – 3–5 крапель індикатора ІГН-2. Поява *червоно-фіолетового кольору* вказує на наявність вибухових *речовин групи Б*.

- Виявлення слідів вибухових речовин на різних поверхнях проводять таким чином: шпатель обгортають ватним тампоном, змочують тампон індикатором ІТ-1А і обробляють ним підозрілу поверхню. Потім дослідження здійснюють за вищезазначеною методикою для проби речовини.

- Слід запам'ятати, що ампула з індикатором розрахована на одноразове використання. Під час оброблення поверхні індикаторним розчином достатньо легких промокальних доторкань. В іншому випадку фарба з поверхні, що досліджується, може перейти на тампон і затінити позитивну реакцію індикатора.

- *Техніка безпеки.* Роботу з комплектом індикаторів вибухових речовин необхідно проводити в лабораторних умовах, у приміщенні, яке добре провітрюється. Слід запобігати попаданню індикаторних розчинів на руки та різні частини тіла, для захисту можна застосовувати гумові рукавиці, фартухи. Після роботи з комплектом рекомендується добре мити руки.

**Комплект хімреактивів для виявлення вибухових речовин «EXPRAY»** призначений для виявлення бомб і вибухівки. Комплект «EXPRAY» складається зі спеціального паперу та трьох балончиків зі спреєм: «Е», «Х», «І».

### **Методика роботи**

- Підозрілі поверхні (валізи, ручки, пальці та ін.) протирають білим індикаторним папером, розпилюють спрей «Е» на індикаторний папір.

- Якщо наявна *конвекціональна вибухівка*, з'являється *темно-фіолетова пляма*. Якщо не відбудеться ніякої реакції, папір сприскують із балончика «Х», негайна поява *рожевої* плями означає наявність *пластикової* вибухівки. Якщо немає позитивної реакції, застосовується балончик «І», поява *рожевого кольору* свідчить про наявність *неорганічних речовин*.

- «EXPRAY» може бути розпилений безпосередньо на такі підозрілі предмети, як конверти, посилки та ін.

### **10.3. Комплекти хімічних реактивів для дослідження документів зі зміненим початковим змістом**

**Комплект хімічних реактивів «FAUROT»** призначений для дослідження документів зі зміненим початковим змістом із метою виявлення слідів виправлення, а також дописаних і витравлених записів.



Комплект складається з чотирьох флаконів із хімічними реактивами, які мають маркування «А», «В», «С», «Д», пензликів, фільтрувального паперу.

**Реактив «А» призначений для виявлення:**

- ділянок паперу з пошкодженим поверхневим шаром (результати виправлень);
- дописаних записів або окремих штрихів, виконаних фіолетовим і синім чорнилом, виключаючи пасту для кулькових ручок;
- записів, яких не видно, виконаних водяними розчинами;
- тексту, виконаного незамальованими слідами тиску друкарського приладу.

**Реактив «В»** призначений для очищення на папері плям, утворених у результаті оброблення документа реактивом «А».

**Реактиви «С» та «Д»** призначені для виявлення витравлених записів, нанесених на поверхню паперу спиртовим фіолетовим чорнилом.

**Методика роботи з реактивом «А» та «В»**

- Набирають реактив на добре промитий і висушений м'який пензлик.
- Повільним рухом пензлика проводять в одному напрямку рівномірне оброблення реактивом ділянки документа, яка включає в себе місце можливого виправлення. Утворення на поверхні паперу, що обробляється, *темно-коричневих плям* свідчить про те, що ця ділянка документа підлягала *механічним впливам*.

- Якщо є потреба збереження початкового зовнішнього вигляду документа, для очищення плям використовують **реактив «В»**, його наносять на поверхню паперу за допомогою тампона. Проте слід вважати, що друга спроба виявити сліди виправлення результату не дає.

- Для встановлення дописок, виконаних фіолетовим і синім чорнилом, здійснюють одночасне оброблення записів, які порівнюються, розчином «А». Зафіксують результат, безперервно спостерігаючи з моменту нанесення розчину. Для виявлення різкої картини допускається неодноразове (2–3 рази) оброблення документа реактивом «А». Поява на ділянці, що обробляється, *штрихів різних відтінків* указує на **наявність дописок**.

**Методика роботи з реактивами «С» та «Д»**

- Реактиви «С» та «Д» можуть використовуватися після застосування реактивів «А» та «В» або незалежно від них.

- 1–2 краплі *реактиву «С»* наносять на підозрілу ділянку документа. За допомогою ватного тампона рівномірно обробляють цю ділянку, потім наносять на це ж саме місце 1–2 краплі *реактиву «Д»*. Швидке утворення на ділянці, що досліджується, *витравлених штрихів* указує на те, що документ підлягав обробленню розчином, який викликає втрату чорнилом свого кольору.

- Слід урахувати, що ця методика дає позитивний результат лише тоді, якщо чорнило, що втратило свій колір, було змите з поверхні паперу в процесі витравлювання запису.

#### 10.4. Комплекти хімічних реактивів і політестів для виявлення та ідентифікації наркотичних речовин

**Комплект хімічних реактивів «НІС-1»** призначений для швидкої перевірки та розпізнавання сильнодіючих ліків, наркотичних речовин.

Система являє собою переносну мінілабораторію для проведення тестів і виявлення виду наркотичної речовини за кольором, що з'являється в результаті реакції між реактивом і дослідною речовиною, у якій може бути наркотик.

Комплект «НІС-1» складається з *упаковок з ампулами*, що містять реактиви на різні наркотичні речовини. Це шість коробок з десятьма упаковками з ампулами для проведення тестів **А, Б, С, Д, Е, Ж**. Упаковка містить один, два або три *реагенти в герметичних скляних ампулах*, вони скріплені пластиковим тримачем. На кожній упаковці є *кольоровий код* для розпізнавання тесту.

##### **Методика досліджень**

- Для проведення аналізу необхідно вибрати потрібний тест. *Таблетки та порошки* починають досліджувати з **тесту А**, речовини *рослинного походження* – з **тесту Е**.

- Знімають з упаковки затискач і поміщають дослідну речовину в цю упаковку. Під час взяття речовини для аналізу слід пам'ятати, що не треба застосовувати речовини більше, ніж площа кольорового коду на упаковці. Потім установлюють затискач на місце та повертають упаковку маркірованим боком до себе.

- Починаючи з лівої ампули, стискають центр ампул двома пальцями. Перемішують речовину з реагентами та порівнюють отриманий колір із кольоровим кодом, що знаходиться на упаковці тестової таблиці. Роблять висновок про наявність або відсутність наркотичної речовини відповідно до рекомендацій таблиці.

**Набір політестів «Сигма-М»** призначений для попередньої ідентифікації наркотичних речовин.



Рисунок 10.10 – Призначення набору політестів «Сигма-М»

Набір «Сигма-М» упакований у кейс. Він складається з 75 комплектів тестів, що являють собою ампули з хімічними реактивами. Кількість тестів для виявлення кожної наркотичної речовини в наборі комплектується відповідно до вимог заказчика.



Рисунок 10.11 – Зміст комплекту тестів «Сигма-М»

**Комплект хімічних реактивів «Канабіспрей» («CANNABISPRAY»)** дозволяє здійснити швидку та надійну перевірку наявності *гашишу* та *марихуани*. Комплект складається з двох балончиків зі спреєм («Канабіспрей-1», «Канабіспрей-2») та індикаторного паперу.

Комплект хімічних реактивів «Канабіспрей» є дуже чутливим: він виявляє частинки наркотичної речовини розміром до 20 нанограм навіть після їх видалення. Прояви наркотичної речовини можуть бути виявлені на руках, губах, одязі, у кишнях та практично на будь-якій поверхні через декілька місяців і навіть років після видалення.

#### **Методика проведення досліджень**

Протирають підозрілу поверхню індикаторним папером і на цей папір розпилюють спочатку «Канабіспрей-1», а потім «Канабіспрей-2». Якщо через декілька секунд з'являється *червоно-коричневий* колір, це говорить про наявність *гашишиного наркотику*. Тільки негайна реакція зараховується як позитивна.

**Комплект хімічних реактивів «HEROSOL»** – принципово новий засіб для виявлення *героїнових* наркотичних речовин. Він складається з одного балончика спрею та набору індикаторного паперу.

#### **Методика проведення досліджень**

Протирають підозрілу поверхню індикаторним папером, розпилюють на нього «HEROSOL». Для перевірки підозрілих порошків розміщують незначну їх кількість на індикаторний папір і легко розпилюють на нього «HEROSOL». Якщо *оранжеві* круги або їх частина стануть *фіолетовими*, це свідчить, що ця речовина являє собою *героїновий* наркотик. «HEROSOL» виявляє сліди героїнових наркотиків навіть після їх видалення, через декілька місяців і років, якщо поверхня не була добре вимита.

**Набір для аналізу наркотичних речовин «DRUG TEST KIT»** призначений для виявлення *гашишу, марихуани, ЛСД, опіатів, кокаїну, барбітуратів та ін.* Він складається з ампул із п'ятьма різними реагентами

(№ 1, 2, 3, 4, 5), фільтрувального паперу, мікрошпателя. Важливо зазначити, що дослідження повинні проводитися лише в певному порядку.



Рисунок 10.12 – Призначення набору «DRUG TEST KIT»

Не дозволяється аналізувати папери, люльки для паління, сигарети, невідомі рідини.

*Для проведення досліджень на гашиш і марихуану* два круги фільтрувального паперу складають вчетверо за діагоналлю, частково відкривають їх для формування конуса. У цей конус кладуть підозрілий матеріал і капають одну краплю реагенту 1 на гашиш та марихуану. Відділяють нижній фільтрувальний папір, дають йому висохнути. За допомогою мікрошпателя кладуть невелику кількість твердого реагенту в центр нижнього паперу та додають одну краплю реагенту 2. Поява кольору від *червоного до фіолетового* є позитивним результатом.

*Для проведення досліджень на ЛСД* зразок підозрілої речовини поміщають у центр круга фільтрувального паперу та додають одну краплю реагенту на ЛСД. Поява *фіолетових смуг* (прожилків) свідчить про позитивний результат.

*Для проведення досліджень на опіати* змочують верхню частину ампули з реактивом Маркі на опіати будь-якою речовиною (найлегше водою) до шийки. Обережно зламують послаблену шийку ампули та поміщають зразок підозрілої речовини в ампулу. Поява будь-якого кольору протягом 1 хв свідчить про позитивний результат: *опіати* забарвлюються у *фіолетовий* колір, *петидін, амфетаміни* – у *жовтий*, *мескалін* – в *оранжевий*.

*Для проведення досліджень на кокаїн* зразок підозрілої речовини поміщають у центр круга фільтрувального паперу, додають одну краплю кокаїнового реагенту. Поява *зеленувато-блакитного* кольору через 5 с є

позитивним результатом. Поява будь-якого іншого кольору або кольору, що з'являється через час, більший 5 с, свідчить про негативний результат.

**Для проведення досліджень на барбітурати** зразок підозрілої речовини поміщають у центр круга фільтрувального паперу, додають одну краплю реагенту на барбітурати. Швидка поява *рожевого* або *рожево-бузкового* кольору свідчить про наявність барбітуратів.

#### **Правила техніки безпеки під час роботи з хімічними препаратами**

- Не слід тримати будь-який зразок наркотиків у руках, оскільки деякі наркотики є потенційно небезпечними, якщо вони просякнуть через шкіру, а також зростає ризик перехресного забруднення зразків.

- Необхідно тримати зразки речовин пінцетом або фільтрувальним папером. Усі інструменти (шпатель, пінцет) повинні митися та витиратися перед використанням і після нього.

- Усі тести призначені для невеликої кількості речовини. Волокнисті матеріали можуть досліджуватися після розділення їх за допомогою пінцета або голки; таблетки та смолисті речовини найкраще розділяються мікрошпателем або кишеньковим ножом.

- Під час проведення досліджень забороняється палити, приймати їжу, необхідно завжди мити руки після проведення досліджень.

- Більша частина реагентів може викликати роз'їдання шкіри, тому в разі попадання на шкіру вони повинні якнайшвидше змиватися водою. У разі попадання в око необхідно негайно надати медичну допомогу. У разі забруднення одягу посипати місце, де потрапила крапля, питною або іншою содою, добре потерти, дозволити висохнути та зчистити.

- Усі реагенти є стабільними протягом тривалого часу. У будь-якому випадку запаси реагентів, що зберігаються понад шість місяців, повинні регулярно перевірятися на наркотичних речовинах, краще в лабораторних умовах, щоб підтвердити чутливість реагентів. Зберігати реагенти рекомендується в темному місці.

### **10.5. Набори хімічних реактивів для визначення проби дорогоцінних металів**

**Набір хімічних реактивів «Нарет»** призначений для пробірного визначення вмісту *золота, срібла та платини* у виробках в умовах митного огляду.



**Рисунок 10.13 – Набір хімічних реактивів «Нарет»**

Під час проведення досліджень готують *пробірний камінь*.

**Пробірний камінь** на 92...93% складається з кремнезему та містить звуглені речовини і бітум, має шорстку поверхню та матово-чорний колір. Перед дослідженням пробірний камінь змочують мигдальною або горіховою олією, витирають насухо фільтрувальним папером. Готовий до роботи камінь повинен мати *блискучу поверхню* чорного кольору. Потім на камені наносять смугу або натир довжиною близько 20 мм.

#### ***Аналіз виробів із золота та його сплавів***

Реактив на золото **Au 375** залишає на натирах виробів із золота проб 333, 375 від *червоно-бурого* до *коричневого* слідів, натири проби 500 незначно змінюють забарвлення фону.

Реактив на золото **Au 500** на натирах виробів із золота проби 375 відразу дає *темно-червоний* осад, із золота проби 500 – *темно-коричневий осад*, у проби 583 натир набуває лише *золотистого* відтінку.

Реактив на золото **Au 750** на натирах виробів із золота проби 583 відразу утворює *темну пляму*, для виробів 750 проби спостерігається зміна фону натиру (*червоний відтінок*), натири золота проб 900 та 958 – *без видимих змін*.

#### ***Аналіз виробів із срібла та його сплавів***

Якісний аналіз срібла та його сплавів проводять після появи на зачищеній поверхні виробів темно-червоної плями під час дії реактиву на срібло або після виникнення осаду *білого кольору* на *синьому фоні* під час дії реактиву на золото проби **Au 750**. Віднесення виробів із срібла до проб 800, 875, 925 проводять послідовною дією на натири виробів на пробірному камені реактивами на срібло **Ag 875** та **Ag 925**.

#### ***Аналіз виробів із платини***

Натири виробів із білого сплаву, якісно не віднесених до сплавів срібла або заліза, обробляють реактивом на платину. Пробірний камінь нагрівають на вогні до кипіння розчину. Після висихання реактиву на натири, якщо це платина, утворюється *пляма зеленого кольору*.

**Комплект хімічних реактивів для визначення дорогоцінних металів «HELLING»** призначений для визначення проби дорогоцінних металів:

- **золота Au:** 333, 375, 585, 750, 833, 900 проби;
- **срібла Ag:** 875, 925 проби.

Набір складається з восьми флаконів із кислотами, каміння для проведення аналізу та валізи для зберігання та перенесення.

#### ***Методика досліджень***

- Для проведення аналізу на золото проводять виробом 2–3 рази по камінню для отримання смуги шириною декілька мм. Потім на смугу наносять поперечні штрихи двома-трьома кислотами. При цьому смуга зникає в місці нанесення кислоти, яка відповідає пробі металу.

- Після перевірки виробів на вміст срібла в місці стикання сліду металу та кислоти повинен з'явитися червоний колір. Його інтенсивність тим вище, чим більший вміст срібла має виріб.

- Під час проведення досліджень необхідно бути обережними, щоб уникнути попадання реактивів на шкіру людини. У разі попадання кислоти на шкіру людини необхідно промити великою кількістю води та звернутися до лікаря.

### *Контрольні запитання*

1. Що таке радіоактивне випромінювання?
2. Які існують методи виявлення радіоактивних випромінювань?
3. Яке призначення дозиметра «РМ-1202»?
4. Які органи управління та індикації має дозиметр «РМ-1202»?
5. Які режими роботи має дозиметр «РМ-1202»?
6. Яким чином можна встановити той чи інший режими роботи дозиметра «РМ-1202»?
7. Як проводиться перевірка приладу «РМ-1202»?
8. Яке призначення дозиметра ДБГ-01 С «СИНТЭКС»?
9. Із яких конструктивних елементів складається дозиметр ДБГ-01 С «СИНТЕКС»?
10. У чому полягає принцип дії дозиметра ДБГ-01 С «СИНТЭКС»?
11. Яке призначення пошукового дозиметра RadEye G?
12. Які конструктивні особливості мають спектрометри випромінювання людини «СИЧ-АКП»?
13. Яким чином відрізняються модифікації спектрометрів випромінювання людини «СИЧ-АКП»?
14. Які особливості має дозиметр-радіометр FH 40GL?
15. Яке призначення радіометра-рентгенометра ДП-5В?
16. Яке призначення хімічних експрес-аналізаторів?
17. Які вибухові речовини ідентифікує комплект індикаторів вибухових речовин (ІТ-1А, ІГН)?
18. У чому полягає методика роботи за допомогою комплекту хімреактивів для виявлення вибухових речовин «EXPRAY»?
19. Які виправлення можна виявити за допомогою реактиву «А» комплекту хімічних реактивів для дослідження документів зі зміненим початковим змістом «FAUROT»?
20. У чому полягає методика роботи з реактивами «В», «С» та «Д» комплекту хімічних реактивів для дослідження документів зі зміненим початковим змістом «FAUROT»?
21. Дайте характеристику комплекту хімічних реактивів для визначення наркотичних речовин «НІС-1».
22. Яка методика проведення досліджень за допомогою комплекту хімічних реактивів для визначення наркотичних речовин «НІС-1»?
23. Які види наркотичних речовин можна ідентифікувати за допомогою набору політестів «Сигма-М»?
24. Дайте характеристику комплекту хімічних реактивів «CANNABISPRAY».
25. Дайте характеристику комплекту хімічних реактивів «HEROSOL».

26. Дайте характеристику комплекту хімічних реактивів «DRUG TEST KIT».
27. Яким чином за допомогою набору хімічних реактивів «НАРЕТ» можна визначити пробу золота, срібла, платини?
28. Яке призначення комплекту хімічних реактивів «HELLING»?
29. Яких правил техніки безпеки слід дотримуватися під час роботи з комплектами хімічних реактивів?



## Список рекомендованої літератури

### *Основна література*

1. Митний кодекс України. – Х. : Право, 2013. – 384 с.
2. Дейниченко Г. В. Технічні засоби митного контролю : підручник / Г. В. Дейниченко, Н. О. Афукова. – Х. : Мир Техники и Технологий, 2007. – 509 с.
3. Дейниченко Г. В. Технічні засоби митного контролю. Практикум : навч. посібник / Г. В. Дейниченко, Н. О. Афукова, І. В. Золотухіна. – Х. : Світ Книг, 2013. – 301 с.
4. Ємченко І. В. Методи і технічні засоби митного контролю : підручник / І. В. Ємченко, А. П. Закусілов. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 432 с.
5. Довідник інспектора митниці з технічних засобів митного контролю та засобів зв'язку. – К., 1996. – 418 с.
6. Головінов Г. Г. Організація митного контролю на транспорті : навч. посібник / Г. Г. Головінов, Ю. В. Бурліков, А. В. Рибаків. – Дніпропетровськ : Академія митної служби України, 2001. – 140 с.

### *Додаткова література*

7. Дорогоцінні метали і дорогоцінне каміння: Законодавчі і нормативно-правові акти. – К. : АртЕК, 2001. – 415 с.
8. Артюх Т. М. Діагностика та експертиза дорогоцінностей : підручник / Т. М. Артюх. – К. : КНТЕУ : Альтерпрес, 2003. – 448 с.
9. Кащенко В. Ф. Торговое оборудование : учеб. пособие / В. Ф. Кащенко, Л. В. Кащенко. – М. : Альфа-М : ИНФРА-М, 2006. – 398 с.
10. Баршай Ю. С. Валюты мира / Ю. С. Баршай. – СПб. : Нева ; М. : ОЛМА-ПРЕСС, 2002. – 319 с.
11. Загальна характеристика основних наркотичних засобів та шляхів контрабанди : метод. посібник. – Х. : Східна регіональна митниця, 1998. – 13 с.
12. Основи митної справи в Україні : навч. посібник / за ред. П. В. Пашка. – К. : Знання, 2004. – 732 с.

### **Інтернет-ресурси**

1. Технічні засоби митного контролю [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.tsttk.narod.ru>.
2. Технічні засоби митного контролю [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.tks.ru>.
3. Професійні системи відеоспостереження [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.info.smilegames.ru>.
4. Рентгеноінтроскопічні системи митного контролю [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.tvset.com.ua>.
5. Сучасні технічні засоби митного контролю [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.vlsu-sec.ru/lab\\_antiteror.php](http://www.vlsu-sec.ru/lab_antiteror.php).

6. Технічні засоби митного контролю [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.transbez.com>.
7. Металошукачі [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.minelab.com.ru>.
8. Сучасні види металошукачів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.kladoiskatel.ru>.
9. Оснащення митних постів металодетекторами [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.poisk-kladov.com>.
10. Оснащення для митних постів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.kellyco.ru>.
11. Переносний рентгенотелевізійний комплекс «Flat Scan 27» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.taskt.ru/equipment>.
12. Рентгенапарати [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.electronics.ru>.
13. Рентгенотелевізійні системи [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rg.ru>
14. Оснащення рентгенотелевізійними комплексами [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.iер.uran.ru>.
15. Детектори валют та банкнот «Assistant DV», детектор банкнот «EuroScan», детектор купюр «Regula», «Суперспектр» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.dmd.ru/detector.html>.
16. Сучасні детектори дорогоцінних металів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.bnti.ru>.
17. Детектори дорогоцінних металів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.lab.analitpribor.com>.
18. Детектори дорогоцінних каменів з електронним рефлектометром «DUOTESTER PRESIDIUM» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.gallery-st.com>.
19. Детектор дорогоцінних каменів, металів, сплавів «Демон» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ekaterinodar.ru>.
20. Портативні пошукові дзеркала [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.olympus.co.ru/industr-secure-mirr.html>.
21. Комплект оглядових дзеркал [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.t-ss.ru/mirror.htm>.
22. Оглядові дзеркала [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.infosecur.ru>.
23. Новий телевізійний ендоскоп [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.arms-ехро.ru>.
24. Методи пошукових робіт з щупом та технологія його виготовлення [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.klad.hobby.ru>.
25. Оснащення митних постів раціями [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.lesruk.ru/.../dlya\\_ratsii\\_bluetooth\\_.html](http://www.lesruk.ru/.../dlya_ratsii_bluetooth_.html).

Навчальне електронне видання  
комбінованого використання  
Можна використовувати в локальному та мережному режимах

ДЕЙНИЧЕНКО Григорій Вікторович  
АФУКОВА Наталія Олександрівна  
ДМИТРЕВСЬКИЙ Дмитро В'ячеславович

## ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ МИТНОГО КОНТРОЛЮ

Навчальний посібник  
у структурно-логічних схемах

*для студентів напряму підготовки  
6.030510 «Товарознавство і торговельне підприємництво»*

Редактор Н.А. Кобилко

План 2015 р., поз. 41

---

Підп. до друку 15.12.2015 р. Один електронний оптичний диск (CD-ROM);  
супровідна документація. Об'єм даних 7,5 Мб. Тираж 100 прим.

---

Видавець і виготівник  
Харківський державний університет харчування та торгівлі  
Харків, вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 4417 від 10.10.2012 р.